

Populäre Elektronik

/80 Mai 1980



DM 3,50/sfr 3,90/lfr 63,-/ös 28,-

LED in LINE

Skalen-Grundschialtung

Zwinky

Einfacher Wechselblinker

Kopfhörer-Verstärker

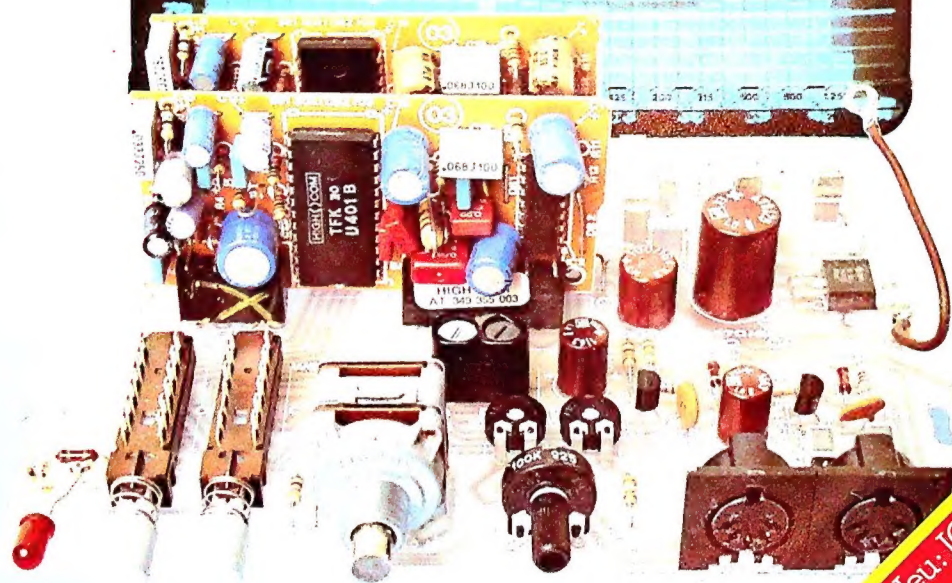
Universell-Stereo

Kurzwelle

Vorschriften, Frequenzen

220 CENTER FREQUENCY: 100 KHZ LEVEL: 0.00

High Com für alle!



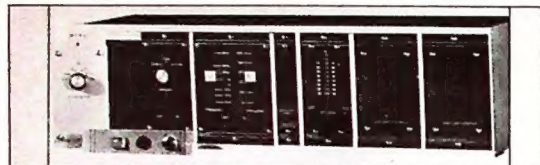
Neu: IC-Datensheet
auf Karten

electronic - computer -

ehs chs

hobby-shop

Kaiserstr. 20 · 5300 Bonn 1
Telefon 0 22 21 / 22 38 90



P.E.-MODULSERIE III-FI

Eine tolle Serie von Bausätzen mit fast unbegrenzten Möglichkeiten des Ausbaus und vielen technischen Tricks!

50-WATT-VERSTÄRKER

Bauteile Mono einschl. großem Kühlkörper jedoch ohne Netzteil! Für Stereo 2mal erforderlich
Bauweise DM 56,80
Platine DM 10,95
Frontplatte silberf. o. schw. DM 11,15
Netzteil siehe unten

LED-VU-METER

Bauteile Mono lt. P.E. 4 DM 23,00
Platine VU-Meter DM 9,35
Frontplatte - nimmt 2 Platinen auf, ist also Stereo DM 11,65

Komplettbausatz VU-Meter für Stereo incl. Platinen und Frontplatte wahlweise schwarz o. silber DM 83,00

TREMOLO

Bauteile Stereoversion DM 42,00
Platine Tremolo DM 13,85
Frontplatte schw./silber DM 15,35

LESLEY

Bauteile + Platine (Stereo) DM 8,90
Platine Lesley einzeln DM 6,35
Frontplatte schw./silber DM 9,00

BASISBREITE

Ein schöner Effekt und nützliche Einstellmöglichkeit
Bauweise komplett DM 19,20
Platine Basisbreite DM 9,10
Frontplatte schw./silber DM 12,85
Komplettangebot diese drei Positionen zusammen DM 37,50

LOUDNESS-FILTER

In Stereo Bauteile kompl. DM 13,80
Platine Loudness-Filter DM 9,70
Frontplatte schw./silber DM 11,00
Komplettangebot Loudness DM 29,00

RAUSCHFILTER

In Stereo Bauteile kompl. DM 12,50
Platine Rauschfilter DM 8,90
Frontplatte schw./silber DM 11,60
Komplettangebot Rauschf. DM 31,50

HALL-MODUL

Netzteil 12/78
Rumpffilter 3/79
Mischpult 5/79

MISCHPULT

Mischpult-Grundmodul, für alle vorgesehenen Varianten einsetzbar jedoch ohne den universellen Vorverstärker, der getrennt bestellt werden kann. Sie zahlen die Anzahl der Grundmodule zusammen und dann die Zahl der Vorverstärker, welche auch für alle Möglichkeiten die Bauteile enthalten. Ein Mischpult mit n-Kanalen und 1000 Variationen aus zwei Elementen:
Mischmodul Bauteile lt. PE 5/79 DM 16,30
Platine DM 9,95
Frontplatte schwarz o. silber DM 11,80
universeller Vorverstärker mit Bauteilen für alle Möglichkeiten und Platine DM 8,90
Platine einzeln DM 4,25

Bauteile mit Platine DM 22,50
Platine einzeln DM 8,30

BALANCE-PANORAMA-REGLER

Bauteile mit Platine DM 22,50
Platine einzeln DM 8,30



DM-Modul auf dem Stand der Technik

Digital-Meter in wesentlich verbesserter Ausführung.

Bauteile DM 95,00
Platine DM-q DM 18,35
Frontplatte DM-Modul DM 19,50
Komplettpreis nur DM 129,00

Bauteile DC-Vorsatz DM 12,90
Platine DM-b DM 7,85
Frontplatte DC Volt DM 9,15
Bauteile Ohm-Vorsatz DM 19,90
Platine DM-s DM 7,85
Frontplatte Ohm DM 10,90

Bauteile Sinusgenerator in Modul Technik DM 27,50
Platine SG-a DM 14,10
Frontplatte Sinus DM 17,30
Komplettpreis nur DM 54,00

Bauteile Rechteckformer DM 16,90
Platine SW-a DM 7,80
Frontplatte Rechteck DM 9,15
Komplettpreis nur DM 33,85

Zur Versorgung der Module in der PE-Mess-Modulserie werden ± 15 V benötigt. Der zugehörige Trafo ist mit 2×18 V, je 2A so ausgelegt, daß neben der Versorgung der Module zusätzlich ein regelbares Doppelnetzgerät mit je 0,20 Volt, 1A gespeist werden kann.

Versorgung ± 15 Volt, Bauteile einschließlich Trafo DM 68,50
Platine GV f DM 13,70
Doppel-Netzgerät $2 \times 0,20$ V, Bauteile ohne Trafo (welcher mit obigem Versorgungsteil geliefert wird) DM 48,50
Platine GV-g DM 15,90
Frontplatte DM 17,10

MODULGEHÄUSE

aus Al-Profilen zur Aufnahme der auf die Frontplatten montierten Module mit Rückwand

PE-GSA 30 (30 cm breit) DM 49,00
PE-GSA 50 (50 cm breit) DM 64,50
50 Gleitmuttern + Kunststoff DM 5,90
50 Kreuzschlitzschrauben DM 2,95
2 m Profilhumm DM 3,80

* DISCO - TIME *

LICHT-MISCHPULT

Die Licht Super Show in HIREM Party-Keller mit den tollen Effekten zu einem überraschend günstigen Preis!

Leistungskarte zur Ansteuerung von bis zu 6 Lampen - beliebig ausbaufähig!
Bauteile DM 64,50
Platine LP-a DM 27,40
Komplettpreis nur DM 88,90

Licht-Steuereinheit

mit Eigenimpulsen (einstellbare Frequenz), externes Laktin, Dimmertrieb - Bauteile
nur DM 22,80
Platine LP-d DM 29,90

Lichtpult-Zentraleinheit

Bauteile einschl. IC-Fassungen DM 19,90
Platine LP-b DM 22,80

Licht-Mischpult

die drei oben genannten Platinen mit kompl. Bauteilen DM 169,00
Amplitudenlicht und Lauflicht auf Anfrage

Junior Netzteil NEU

mit AL-Frontplatte, Meßgerät, 1 Strom + Spannung, einschl. Trafo + Platine DM 89,50
Platine GV-d DM 14,70
Frontplatte DM 11,00

SSO komplett DM 167,00
SSQ-Gehäuse DM 44,00
SSQ-Platine DM 13,10
30V / 1,5A Netzteil

N-KANAL-LAUFLICHT

Bauteile mit Platine DM 17,95
Ab 5 Stück: Laster/Schalter 1k gratis
Beliebig viele Lampen lassen sich hiermit als Lauflicht schalten. Später erweitern!

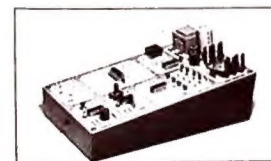
N-KANAL-LICHTORGEL

Bauteile DM 25,80
Platine hierzu L.O-c DM 8,30
Kanalprinzip bei Bestellung bitte die Frequenz angeben, 20Hz nicht lieferbar
Bauteile DM 13,50
Platine hierzu L.O-d DM 5,00
Pausenkanal DM 13,30
Bauteile DM 13,30
Platine L.O-c DM 5,00

Zusammenstellungen:

ausbaufähige Superlicht Orgel mit einem Kanal, Bauteile und Platinen aus oben genannter n-Kanal-Lichtorgel
1+1 (Basis + 1 Kanal n. Wahl) DM 48,50

3+1 (Basis + 3 Kanäle, Frequenz Ihrer Wahl) DM 65,00
3+1 (Basis + 3 Kanäle, Frequenz Ihrer Wahl + Pausenkanal) DM 81,80



Der TTL Trainer (PE)

Ideal zum Testen von IC's und zum Einarbeiten in die TTL-Technik!

Bauteilsortiment einschl. Trafo, IC-Fassungen, Lotnagel und Steckstifte sowie einige Kabelstücke
nur noch DM 51,50
Platine TTL-Trainer DM 29,00
Komplettbausatz mit Bauteilen, Gehäuse Teko P 74, Platine DM 89,00



Puzzle-Verstärker

Das Verstärker-System für jeden Fall. Universeller Aufbau mit stufenweisem Zukauf - auch an schon bestehende Teile von Verstärkern anschließbar; wenn Sie neue Endstufen benötigen - oder wenn Sie einen Vorverstärker zu Ihrem Endverstärker suchen - oder wenn... Hier finden Sie es:

Mono-Endstufe mit 20 W-Sinus-Leistung, Bauteile lt. PE 4/79 DM 32,90
Platine LV-a DM 15,90
zusammen nur DM 46,50

Netzteil - für 2 Kanäle einschließlich Trafo DM 52,90
Platine LV-c DM 9,90

Einstellbaustein - Bauteile lt. PE 6/79 DM 29,50
Platine LV-b DM 19,80

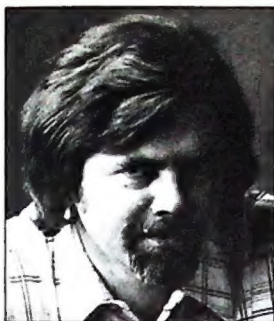
Eingangsbaustein ohne universelle Vorverstärker DM 39,80
Platine LV-d DM 28,50
universelle Vorverstärker, Bauteile incl. Platine DM 8,90

Komplettangebot:
2 Endstufen + Netzteil + Einstellbaustein + Eingangsbaustein mit sämtlichen Bauteilen und Platinen nicht DM 272,90
sondern nur DM 249,80



SWEEP-Generator

Kompl. Bausatz mit bedrucktem Gehäuse, Platine, Bauteile, Automatik/manuell, durchstimmbare in 2 Stufen, Zeit einstellbar.
Sonderpreis DM 175,00



Gegen Beschleunigung hilft bremsen

Leider kann die Elektronik noch nicht alles. Sie sorgt u.a. zwar für sparsamen Energieverbrauch von Heizungsanlagen, zeigt an, wieviel Benzin wir bei welcher Geschwindigkeit beim Autofahren verbrauchen und trägt auch sonst eine ganze Menge zur Rationalisierung bei, was ihr allerdings auch in der Spalte „negativ“ kräftig angekreidet wird. Ein Heilmittel oder gar die Lösung gegen die neuerliche Teuerungswelle ist mit der Elektronik bisher jedoch nicht gefunden worden. Seit einiger Zeit wehert ja der Inflationsgaul wieder ziemlich laut. Seit Januar 1977, als P.E. zum erstenmal für DM 3,- verkauft wurde, hat sich der Preis nicht verändert, wohl aber die Leistung, der Gegenwert. So wurde das Format vergrößert, um insbesondere die Baubeschreibungen besser als vorher optisch darzustellen; dabei nahm der effektive redaktionelle Inhalt um 20...30% zu.

Schließlich beginnt in diesem Heft auf zusätzlichem Raum die IC-Datei.

Unabhängig von diesen Verbesserungen hat uns die Kostenlawine auch erreicht, deshalb muß der Einzelbezugspreis auf DM 3,50 erhöht werden. In den letzten drei Jahren sind die Gesamtkosten um mehr als 30% gestiegen. Transportwege sind teurer geworden, Löhne gestiegen, Papier- und Druckkosten gehen in die Höhe, Filmpreise haben sich durch den enormen Silberpreis fast verdoppelt - irgendwann lassen sich die Kosten nicht mehr auffangen.

Für das P.E.-Abonnement treffen diese Dinge jedoch nicht alle zu. Weil hier eine Großhandelsspanne entfällt, kann der Verlag gewisse Kosten „abschütteln“. Damit kann der alte Preis vorerst gehalten werden (mal sehen, wann die Post teurer wird). Eines ist jedoch sicher: Wer jetzt P.E. abonniert, bekommt seine Hefte für 1 Jahr zum alten Preis von DM 29,80. Na - wenn das nichts ist. Die Treue als P.E.-Leser zahlt sich aus.

Also Freunde, nicht groß geweint wegen den fünf Groschen mehr (wenn's auch weh tut), Euch bleibt ja noch der Tritt auf die Inflationsbremse, das Abo.

Die Redaktion wünscht sich treue Leser natürlich schon aus ganz anderem Grund, nämlich als Bestätigung ihrer Arbeit. Da wird P.E. auch in Zukunft am Ball bleiben, mit nachbauwürdigen und -sicheren Schaltungen, gut erklärten Grundlagenbeiträgen und neuen Ideen.

Ihr Manfred H. Kalsbach

Populäre Elektronik

Jahrgang 5

Heft 5

In dieser Ausgabe

Leitartikel

Gegen Beschleunigung hilft bremsen 5

Marktnotizen

Mit Prozeßrechnern umgehen 6

Schaltuhr als Modul 6

Neues IC für Phasenanschnitt-Steuerung 6

Brennschluß wird angekündigt 7

Teurer Sand vom Isarstrand 7

Miniaturtastaturen 7

Grundsicherung für LED-Skalen

LED in LINE 10

Technologisches

Jetzt power MOS voll los 14

Ordnung und Übersicht

P.E. - „IC-Datei auf Karten“ gestartet 15

HF-Grundlagen

Kurzwelle: Vorschriften und Frequenzen 17

Ein modernes IC in der Praxis

Universeller Kopfhörer-Verstärker mit dem LM 377 20

HighCom

Das neue Rauschunterdrückungssystem 24

Es blinkt mal wieder

Zwinky - Wechselblinker für Netzbetrieb 28

Für alle Fälle

Abschwächer-Netzwerk mit E12-Widerständen 32

Licht-Mischpult

Automatik-Dimmer und NF-Aufbereitungsmimik 33

Verschiedenes

Vorschau 44

Inserentenverzeichnis 43

Titelfoto

Gerhard Prasser, Köln

Impressum

Populäre Elektronik erscheint jeweils Mitte des Vormonats im M + P Zeitschriften Verlag GmbH & Co, Steindamm 63, 2000 Hamburg 1
Telefon 040/24 15 51-56

CHEFREDAKTION

Manfred H. Kalsbach

REDAKTION

Hilaneh von Kories (Bild)
Sabine Spies (Assistenz)

MITARBEITER

Jörn Abatz, Jens Hahlbroock,
Rolf Hansemann, Heiner Jaap,
Gisbert Krohn

VERLAGSLEITUNG

Claus Gröttschel

ANZEIGENLEITUNG

Werner Pannes

Stellvert. Jürgen Schwitzkowski

ANZEIGENVERWALTUNG

M + P Zeitschriften Verlag

Steindamm 63

2000 Hamburg 1

Telefon 040/24 15 51-56

Telex MEPS 21 38 63

Zur Zeit ist die Anzeigenpreisliste

Nr. 5 gültig

SATZHERSTELLUNG

Ebenig & Wilke

Grafik-Design, Hamburg

DRUCK

Locher KG, 5000 Köln 30

REPRODUKTION

Alpha Color GmbH Hamburg

VERTRIEB

IPV Inland Presse-Vertrieb GmbH

Wendenstraße 27-29

2000 Hamburg 1, Telefon

040/24 861, Telex 2162401

LAYOUT

Susanne Grocholl, Sabine

Schwabroch, Stefan Ohrt

ABONNEMENT

Int. 12 Ausg. DM 29,80 inkl. Bezugsgebühren, Österreich und übriges Ausland (ohne Schweiz)

DM 34,80. Best. beim Verlag (Schweiz siehe Ausl.-Vertr.) Kündigung spätestens 8 Wochen vor Ablauf des Abos

© by POPULÄRE ELEKTRONIK

GERICHTSSTAND

Hamburg

AUSLANDSVERTRETUNG:

Schweiz: SMS-Elektronik, Kollikerstr. 121, CH-5014 Gretzenbach, Telefon 064/41 23 61

Alle in POPULÄRE ELEKTRONIK veröffentlichten Beiträge stehen unter Urheberrechtsschutz. Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten

Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein. Alle Veröffentlichungen erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen können geschützt sein, deshalb werden sie ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Geräte kann keine Haftung übernommen werden. Rücksendung erfolgt nur, wenn Porto beigelegt ist. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen hinsichtlich Erwerb, Errichtung und Betrieb von Sendeeinrichtungen aller Art sind zu beachten. Der Herausgeber haftet nicht für die Richtigkeit der beschriebenen Schaltungen und die Brauchbarkeit der beschriebenen Bauelemente, Schaltungen und Geräte.

Mit Prozeßbrechnern umgehen

Mit Prozeßrechnern umgehen lernen: Siemens bietet jetzt noch mehr Schulungsmöglichkeiten an.

Der Einsatz von Minicomputern in Industrie, Forschung und Verwaltung nimmt jährlich um mehr als 30% zu, noch schneller steigt die Zahl der Personen, die Computerleistung zur Automatisierung einsetzen und mit den Rechnern umgehen müssen. Siemens wird deshalb die Kapazität der Schule für Prozeßrechner Technik verdoppeln.

Ein erweiterter Gerätepark verbessert die Trainingsmöglichkeiten, so daß jeder Kursteilnehmer sowohl am Terminal wie am Rechner selbst das Gelernte auch in der Praxis täglich anwenden kann.

Entsprechend den beruflichen Aufgaben der Kursteilnehmer reicht das Schulungsangebot von allgemeinen, einführenden Informationen bis zu Aufbaukursen für Spezialisten. So wird in über 270 Kursen pro Jahr das gesamte Wissen geschult, das bei der Projektie-

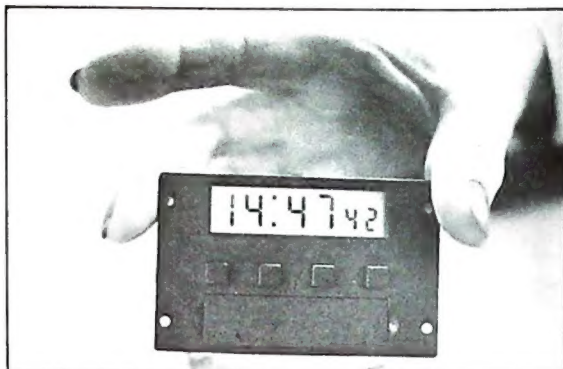
rung, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung, Systembetreuung und Programmierung benötigt wird. Direkte Lehrgespräche, Gruppenarbeit und praktische Übungen mit Erfolgskontrollen, programmierte Unterweisungen, audiovisuelle Aufzeichnungen und das Training am Rechner sind die modernen Unterrichtstechniken.

Für die praktische Durchführung der zahlreichen Kurse stehen zur Zeit an beiden Standorten der Siemens-Prozessrechnerschule fünf Rechenzentren mit 30 Zentraleinheiten und der entsprechenden Peripherie zur Verfügung. Man kann firmenbeauftragt, aber auch aus privater Initiative die Kurse belegen, allerdings kostet es dann ganz schön, z.B. DM 215,- pro Tag beim Kursus Hard- und Software. Dauer je nach Kurs drei Tage bis drei Wochen.

Siemens, Schule für Prozeß-
rechnertechnik, Erlangen und
Karlsruhe.



Schaltuhr als Modul



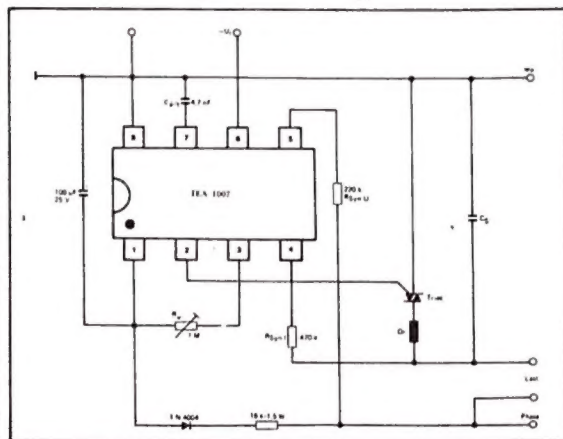
Bis zu einem Jahr im voraus können mit einer neuen LCD-Uhr von Siemens Schaltfunktionen nach Datum und Uhrzeit programmiert werden. Die Uhr ist als Modul mit CMOS-Bestückung und 6stelliger LC-Anzeige ausgeführt; vier Tasten dienen zur Einstellung der Zeit und der Schaltfunktionen. Der geringe Stromverbrauch gestattet langfristige Programmierung auch bei Batteriebetrieb.

Die komplette Schaltuhr (Typ LZC 087102) befindet sich samt den Batterien (2 Silber-

oxid-Knopfzellen je 1,5 V) in einem schwarzen Kunststoffgehäuse (B x H x Einbautiefe = 76 x 49 x 14 mm). Der Kontakt, der den Verbraucher schaltet, ist auf der Rückseite angeordnet.

Die Uhr wird in tragbaren Geräten, aber auch in Videorecordern eingesetzt. Bezug über das Siemens Bauteilager, Postfach 146, 8510 Fürth, Tel. (0911) 30 01-1, oder den Elektronik-Fachhandel. Der Preis war bei Redaktionsschluß nicht bekannt.

Neues IC für Phasenanschnitt- Steuerung



Die neue integrierte Schaltung TEA 1007 ist vorwiegend für die Phasenanschnittsteuerung bzw. -Regelung von Wechselstromverbräuchern vorgesehen. Ein Anwendungsbeispiel, einen spannungsgesteuerten

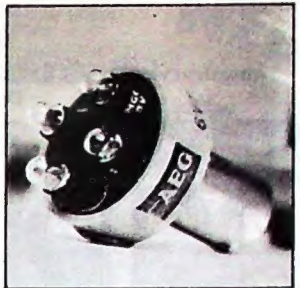
Leistungssteller, zeigt die abgebildete Schaltung. Die Eigenstromaufnahme liegt unter 2,5 Milliampere, die direkte Versorgung aus dem Netz ist möglich. Der Ausgang ist kurzschlußfest.

Brennschluß wird angekündigt

Auch das gibt's: Glühlampen, die ihr nahes Ende signalisieren. Die begrenzte Lebensdauer herkömmlicher Glühlampen, die normalerweise in den sogenannten Meldeleuchten eingebaut sind, veranlaßt AEG/Telefunken, eine neue

Konstruktion einzuführen. Es sind Long-life-Glühlampen mit großer Leuchtkraft, deren Brenndauer über 50.000 Stunden erreicht. Während der Betriebszeit leuchtet in der Kallotte ein gut sichtbares Fadenzentrum; rechtzeitig vor En-

de der Glühlampenlebensdauer verändert es sich in ein heller leuchtendes T. Der konstruktive Aufwand ist bei wichtigen Meldeeinrichtungen etwa in der industriellen Fertigung gerechtfertigt, zumal er durch den verlängerten Austauschzyklus mehr als kompensiert wird, denn bei Einschichtbetrieb ergibt sich eine rechnerische Lebensdauer von 17 Jahren.



Teurer Sand vom Isarstrand



Ohne Halbleiter keine moderne Elektronik, ohne Silizium keine modernen Halbleiter. Auch für Hobbyelektroniker sind einige Hintergrundinformationen über die Siliziumproduktion für Halbleiter sicher interessant. Hier sind sie: Rund 2000 Tonnen polykristallines Silizium werden gegenwärtig pro Jahr weltweit hergestellt. Davon sind 80% nach einem Verfahren von Siemens erzeugt. Das grundlegende Verfahren stammt aus dem Jahr 1953.

Ausgangsmaterial für das Reinstsilizium ist zunächst das Roh-S., das mit einer Reinheit von 98% im Lichtbogenofen aus Quarzsand und Kohle hergestellt wird. Nach mehreren Reinigungsschritten entstehen aus dem Roh-S. polykristalline S-Stäbe mit einer

Reinheit von immerhin schon 99,9999%.

Aus diesem polykristallinen S. wird durch sogenanntes Zonenziehen das monokristalline Reinst-S. gewonnen, also ein Einkristall, ebenfalls in Stabform. Diese Einkristallstäbe benötigt man für nahezu alle Anwendungsfälle der Halbleitertechnik. Die Stäbe werden zu Scheiben (Wafer) zersägt, die für Leistungsbau-elemente oder als Chips für integrierte Schaltungen weiterverarbeitet werden.

Für den Eigenbedarf fertigt Siemens das Reinst-S. in Freimann im Norden Münchens. Der Weltmarktpreis liegt z.Zt. bei etwa 100 Dollar/kg, man hofft, daß er in Zukunft auf 15 Dollar/kg gesenkt werden kann.

Miniaturtastaturen

Zwei neue, variable, kleine und gut aussehende Tastaturen gibt es jetzt von C&K Components. Bei dem grösseren Typ MKB.01, der ca. DM 285,- (+ MwSt.) kostet, handelt es sich um eine handliche, trotzdem aber übersichtliche ASCII-Tastatur. Als Ergänzung des Programms wird der Typ MHP.01, zum Preis von ca. DM 99,- (+MwSt.) angeboten, eine binär codierte Hexadezimal-Tastatur.

Die Ausgänge beider Typen sind DTL-, TTL- und MOS-kompatibel, die Ausgangssignale stehen auch in invertierter Form zur Verfügung. Die Möglichkeit der ungeraden und geraden Paritätskontrolle ist gegeben.

Ein günstiger Tastenabstand

gewährleistet angenehmes Arbeiten trotz geringer Abmessungen. Schutz gegen gleichzeitiges Betätigen zweier Tasten und Entprellung sind gegeben. Zubehör, wie Gehäuse, serielle Schnittstelle und eine Trennstufe für Interface gehören zum Lieferprogramm des Anbieters.

Diese kleinen Tastaturen kann man sich gut als Schreibtisch-Inventar vorstellen, da sie nicht viel Fläche beanspruchen. In England verwendet Sony die Tastaturen in Videotext-Geräten (View Data), wie uns C&K ergänzend mitteilte.

Bezug über den Fachhandel. C&K Components GmbH, Ammerseestr. 99, 8021 Neuried bei München.



Ausgaben von **Populäre Elektronik** enthalten zahlreiche Baubeschreibungen, die auch heute noch interessant sind.
Die nachfolgenden Ausgaben können noch geliefert werden.



3/77 50 Watt-Modul als NF-Endverstärker — der HiFi-Modulserie — Die totale Uhr Digitaluhr mit fast allen Möglichkeiten Die Kassette im Auto



5/77 Minimix batterie
Mischpult 2xStereo, 1 x
Mikro (mono) mit Pano-
rama — Tremolo in Modul-
technik — Puffi Eintransi-
stor-Pufferstufe (Stereo)



7/77 TTL-Trainer ein kleines Digital-Labor für den spielenden Einstieg in diese Technik — Basisbreite in Modultechnik mit Super-Stereo



1/78 Sinusgenerator in Modultechnik das erste Meßplatz-Modul — Die n-Kanal-Lichtorgel beliebige Kanalzahl, Lichtdimmer



3/78 Rechteck-Former
in Modultechnik, Zusatz
zum Sinusgenerator —
Spannungslupe Meße-
reicherweiterung für Viel-
fachinstrumente



5/78 **Peace-Maker** Zahn-
Adler-Zufallsgenerator -
Digital-Meter zentrale Ein-
heit im modularen Meß-
platz - **DC-Volts** Zusatz-
zum Digital-Meter



7/78 Elektronisches
Tauschen Reaktionster-
als Zeitvertreib OHM
Widerstands- Meßzusatz
zum Digital-Meter — Wü-
feln mit Goliath

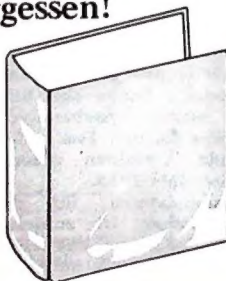


9/78 Schwesterblitz
macht jedes Blitzgerä-
t zum Zweitblitz-Syndikat
pe Diavertonung auf Kar-
sette Das kontaktlose Re-
lais Elektronik ersetzt
Mechanik



12/78 Monitor-Verstärker 2x3 Watt-Zwischenverstärker zur Pegelanpassung — Power-Blinkzelelektrode für Modellbau Netteil für HiFi-Module 25 stab. + 30 V unstab.

Anz./Heft-Nr.:

PLZ Ort:



Lichtsäule LS 4 mit 4 Fassungen für Reflektorlampen max. 75 W, Kabel mit Stecker à 1,80 m montiert

DM 49.-

Lichtsäule LS 4 B, d.h., jedoch mit 4 Reflektorlampen 60 W, rot, gelb, grün, blau

DM 59.-



39.-

3strahlige Lichtleiste, besonders für unsere Lichtorgeln geeignet, allseitig dreh-schwenkbar, E 27-Keramikfassung, für alle Strahlerlampen, Strukturkunststoff schwarz



Typ 79 Formschöner, ansprechender schwarzer Kunststoffspot für Lampen bis 100 W. Allseitig dreh- u. schwenkbar. E 27 Porzellanfassung. Kein Schutzleiter erforderlich

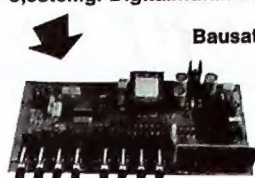
DM 7.50



Große farbige Reflektorlampe, 60 W, Ø 80 mm. E 27-Fassung in den Farben: rot/blau/grün/gelb/violett/orange und weiß

DM 5.95

3,5stellig. Digitalmultimeter



Bausatz

3½stellig rote, 13 mm hohe LED-Anzeigen mit autom. Nullpunktverschiebung, Bereichsschaltung d. Drucktasten, Genauigkeit 0,1 %, eingebautes Netzteil, Wechselspannung, 1 mV—2000 V Gleichspannung, 1 mV—2000 V Wechselstrom, 1 mA—2 A Gleichstrom, 1 mA—2 A Widerstandsbereich, 1Ω—2 MΩ.

Pass. Gehäuse DM 159.-
Gehäuse mit roter Plexiglasfrontplatte, kpl., gebohrt, mit Siebdruck versehen. Modernste Schaltungstechnik durch das IC 7107, die Platine ist mit Bestückungsdruck versehen. Der Zusammenbau dieser hochwertigen Meßgeräte ist mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden, da keine schwierigen Abgleichtarbeiten vorgenommen werden müssen.

39.-



Elektronik-Blitzer anschlussfertig im Kunststoffgehäuse, dreh-schwenkbar, Wand-/Deckenbef., Blitzfolge regelbar, Steckernetzkabel.



LICHTPULSER (Stroboskop), läßt Glühlampen 1- bis 10 x in der Sekunde (regelbar) aufblitzen
Fertiggerät komplett mit Reflektorlampe, 60 W, 39.-

NEU



10-KANAL LAUFLICHT schaltet 10 x 500 W, 220 V, Ausgänge. Wahlweise auf 2—10 Kanäle umsteckbar. 2 Geschwindigkeitsregler, grob—fein, stufenlos. Kpl. mit Platine, Netzteil, Reglern Bausatz EL 100

89.90

Wie oben, jedoch 4 Kanäle 4 x 500 W

49.50

3-K-Lichtorgel



3-Kanal-Lichtorgel, 1 Gesamt- und 3 Einzelregler, formstichiges Kunststoffgehäuse

48.-

DM 49.-



Deckenleiste, rund, technische Daten wie Lichtleiste 3strahlig

33.-

Deckenlichtorgel



120.-

Anschlussfertige Deckenlichtorgel m. Elektronik, Mikrof. u. Empfindlichkeitsregler, Spots allseitig dreh-/schwenkbar, mit 3 bunten Reflektorlampen à 60 W Umschaltbar Dauerlicht/Lichtorgel. Für Decken- u. Wandmontage

Torsten Beermann
Phono-Zubehör

Am Husarenendenkmal 6 c · 2000 Hamburg 70 · Telefon (040) 6 52 66 48

Preise inkl. MwSt. • Verk. a. u. DM 10.-

Bestellungen werden noch am selben Tag erledigt

TOPP

Buchreihe Elektronik

Informieren Sie sich! Kostenlos erhalten Sie die Titeluübersicht und das Heft „Welche Schaltung suchen Sie?“ Es enthält 1000 Schaltungen, die bisher in den TOPP-Bänden erschienen sind. Ein ausführliches Sachregister mit 42 Gruppen läßt Sie die gewünschte Schaltung rasch finden. Außerdem werden Betriebsspannungen und wichtige Kennzeichen betreffender Schaltung erwähnt.

Einfachband DM 8.-
Doppelband DM 13,80

Fachgeschäfte und
Buchhandel führen
TOPP-Bücher.

frech-verlag 7000 Stuttgart 31, Turbinenstraße 7, Tel. (0711) 83 20 61

In über 100 Bänden bringt die TOPP Buchreihe Elektronik praxisbezogene Themen für Fachmann und Amateur. Moderne Elektronik wird für jeden erklärt. Wertvolle Anregungen führen zu eigenem Experimentieren und erweitern das Fachwissen, damit Sie für die Zukunft gerüstet sind.

Der Erfolg gab den Prognosen recht:

Fachausstellung für Hobby-Elektronik und Mikro-Computer

1. Stuttgarter Fachausstellung übertraf alle Erwartungen

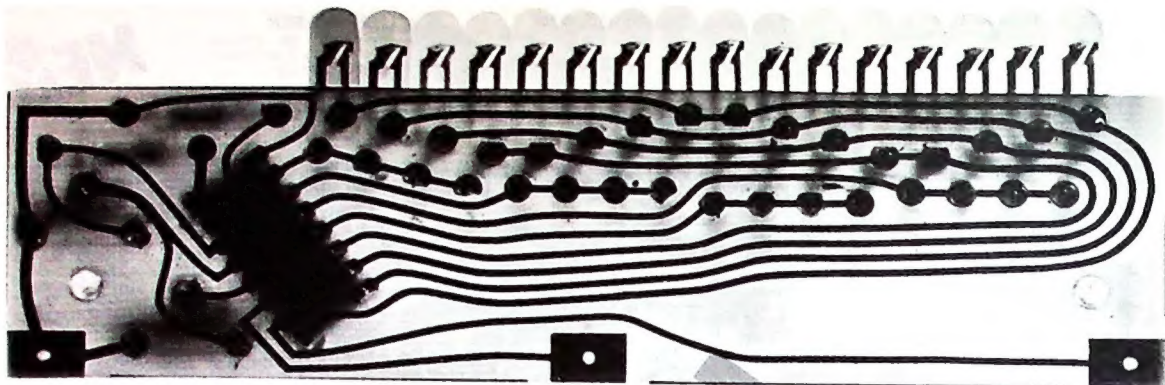
Stuttgart Killesberg
10. bis 14. 9. 1980
10. 9. Händlertag

Stuttgarter Messe- und Ausstellungs-GmbH
Postfach 990, Am Kochenhof 16,
D-7000 Stuttgart 1,
Telefon 0711/2093-1, Telex 07 22 584 kilb d.



Die geschäftlichen Erwartungen der 151 Aussteller aus 10 Ländern haben sich 1979 voll erfüllt: über 25.000 Besucher veranlaßten 94% der Firmen die Fachausstellung für Hobby-Elektronik und Mikro-Computer in Stuttgart mit „gut bis sehr gut“ zu beurteilen.

Fordern Sie bitte umgehend die Anmeldeunterlagen an.



Grundschriftung für LED-Skalen Teil 1:

LED in LINE

Obwohl die Typenvielfalt bei den ICs, die als LED-Skalentreiber einzusetzen sind, ständig zunimmt, hat sich mit den Typen UAA 170 und UAA 180 ein gewisser Standard herauskristallisiert. Schaltungsentwickler greifen immer wieder auf eines dieser beiden ICs zurück, und jedes Elektronik-Hobby-Fachgeschäft, das diesen Namen verdient, führt die Halbleiter.

Die Schaltung LED in LINE arbeitet mit dem UAA 170. Dieses IC kann 16 LEDs steuern, die in einer Reihe angeordnet sind; dabei bestimmt die Amplitude einer Steuerspannung, welche der 16 LEDs aufleuchtet.

Diese Schaltung ist auf einem kleinen Print untergebracht; sie bildet die Grundlage für eine Reihe von Anwendungen.

Die erste Anwendung ist ein kleines Meßgerät zur Überwachung der Spannung von Batterien und Akkus. Es folgt eine Erweiterung, die aus der Grundeinheit einen vollständigen LED-Skalentreiber macht; dann leuchtet nicht eine einzelne LED, sondern eine LED-Reihe, deren Länge abhängig von der Eingangsspannung ist. Diese Anzeige, eine sogenannte Thermometerskala, wird häufig bei LED-bestückten Aussteuerungsmessern benutzt. Logischerweise folgt dann als nächstes Anwendungsbeispiel ein LED-VU-Meter.

Hier im ersten Kapitel geht es um den Haupt-Darsteller der Geschichte:

Von den Ausgängen des ICs werden 16 LEDs gesteuert. In Bild 1 ist eine solche Anordnung zu sehen; die 16 LEDs liegen sauber in einer Reihe, bei dieser Ausführung wird man sich im allgemeinen für die bekannten flachen LEDs (Anreih-Typen) entscheiden.

Im Beispiel leuchtet gerade die LED D 10, das heißt, die gemessene Eingangsspannung beträgt ca. 6 V. In diesem „ca.“ kommt bereits zum Ausdruck, daß die Genauigkeit einer solchen Anzeige naturgemäß nicht besonders gut ist. Die Spannung kann sowohl 5,7 V als auch 6,3 V betragen. LED-Volt-Meter werden nämlich nicht wegen ihrer ho-

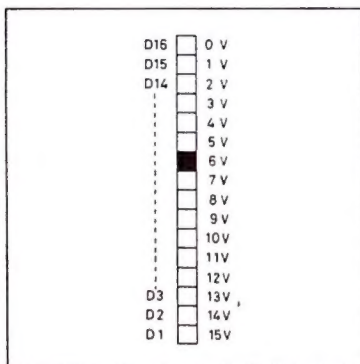


Bild 1. LEDs bilden eine Anzeige-Skala.

hen Genauigkeit verwendet, sie haben andere Vorteile; das LED-Meter ist unverwundlich, schnell und in vielen Fällen billiger als ein Drehspulinstrument.

Bild 2 zeigt das IC, seine Anschlüsse und die Bauelemente seiner Standardbeschaltung. Der integrierte Schaltkreis ist in einem 16-Pin-Gehäuse untergebracht. Die Speisespannung kommt an die Anschlüsse 1 und 10, Pin 1 ist Masse, während Pin 10 eine positive Spannung zwischen 9 V und 18 V braucht. Die An-

schlüsse 2...9 dienen zur Steuerung der LEDs. Eigentlich sind 8 Ausgänge für 16 LEDs natürlich zu wenig. Aus Bild 2 geht aber hervor, wie das Problem gelöst wurde. Die LEDs sind in Vierergruppen zusammengefaßt, während die 8 Steuerleitungen 2 Vierergruppen bilden; das

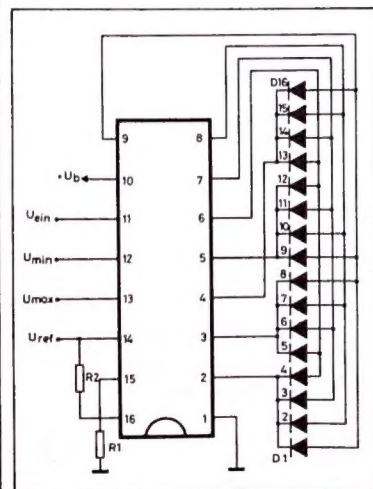
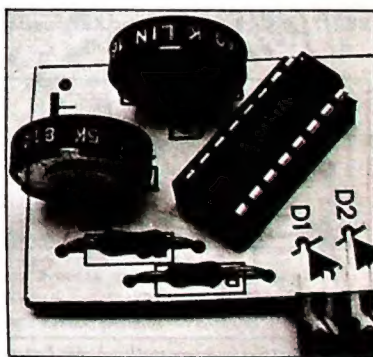
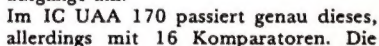


Bild 2. Grundschriftung des ICs UAA 170.

Die beiden Spannungen an den Pins 12 und 13 haben auch Einfluß auf das Übergangsverhalten. Ist die Spannung an Pin 13 um mehr als 4 V höher als die

Der Kern der Schaltung ist ein Komparator. Bild 3 zeigt, was er tut. Ein Komparator hat zwei Eingänge, von denen einer an der konstanten Referenzspannung U_{ref} liegt. Am anderen Eingang liegt die Meßspannung, also die Eingangsspannung; der Komparator vergleicht nun die Beträge von Eingangsspannung und Referenzspannung. Ist die Eingangsspannung kleiner, dann liegt der Komparatorausgang auf 0 V. Sobald die Eingangsspannung höher wird als die Referenzspannung, schaltet der Komparatorausgang um, er wird positiv.



Informationen an den 16 Komparatorausgängen werden IC-intern zum Steuern der LEDs umstrukturiert.

Die LED-Steuerung

Zur Erläuterung des Prinzips dient Bild 6. Die 16 Leucht-Dioden sind mit 8 elektronischen Schaltern verbunden. Die Kathoden von 4 LEDs liegen jeweils gemeinsam an einem der elektronischen Schalter A, B, C oder D. Auf der anderen Seite sind diese Schalter miteinander verbunden und liegen über eine Stromquelle an Masse.

Auch die Anoden von jeweils 4 Dioden sind miteinander verbunden, und zwar so, daß aus jeder der durch Verbindung der Kathoden entstandenen Vierergruppe eine Diode zur Bildung einer neuen Vierergruppe dient. Die vier so entstandenen Anodenleitungen liegen an vier weiteren elektronischen Schaltern E, F, G und H. Diese Schalter verbinden die LED-Anoden mit der Speisespannung.

Jetzt schließt sich der Kreis: Die 8 elektronischen Schalter werden von den Komparatoren gesteuert; allerdings liegt dazwischen noch eine Menge Elektronik. Diese Elektronik sorgt dafür, daß für alle möglichen Kombinationen von Komparator-Ausgangszuständen die richtigen elektronischen Schalter geschlossen bzw. geöffnet sind.

Die Stromquelle hat Steueranschlüsse, die in Bild 6 nicht eingezeichnet sind. Es handelt sich um die Pins 15 und 16 des ICs; wie bereits erwähnt, erfolgt durch Vorgabe der Spannungen an diesen Anschlüssen die Einstellung des LED-Stroms, dieser aber ist identisch mit dem Strom, den die Stromquellen in die Schaltung steuert.

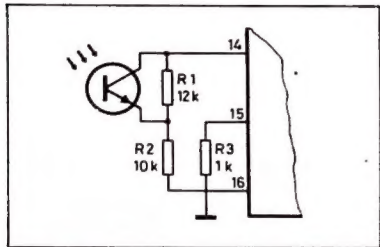


Bild 7. Helligkeitssteuerung-Automatik.

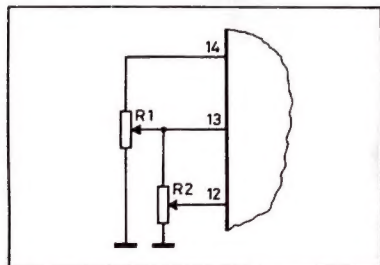


Bild 8. Meßbereichseinstellung mit Potis.

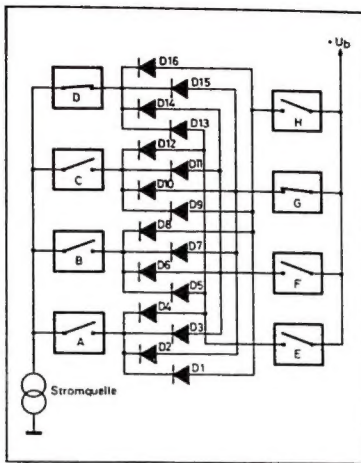


Bild 6. Das Steuerprinzip für die 16 LEDs mit acht elektronischen Schaltern.

In Bild 6 ist in jeder Vierergruppe der elektronischen Schalter einer von ihnen geschlossen. Somit existiert ein geschlossener Stromkreis; von der Speisespannung über Schalter G kann ein Strom durch die Diode D 15, und weiter über Schalter D und die Stromquelle nach Masse fließen. Daraus folgt: Wenn die

elektronischen Schalter D und G geschlossen sind, leuchtet LED D 15.

Grundsätzlich gilt: Wenn zwei Schalter geschlossen sind, jeweils einer in den beiden Gruppen, so leuchtet eine der 16 LEDs.

Helligkeitssteuerung der Anzeige

Wie bereits erklärt wurde, kann man den LED-Strom mit zwei Widerständen einstellen, die zwischen den Pins 14, 15 und 16 des ICs liegen. Außer dieser festen Einstellung für den LED-Strom kann man die Intensität der Leucht-Dioden automatisch der Umgebungshelligkeit anpassen.

Bild 7 zeigt, wie das geht. Zwischen Pin 15 und Masse liegt der übliche Widerstand 1 k-Ohm. Der vorher zwischen den Pins 14 und 16 liegende Widerstand wird ersetzt durch ein Netzwerk, in dem der Fototransistor (z. B. BP 101) die Hauptrolle spielt. Wenn sich die Beleuchtungsstärke des Fototransistors ändert, so ändert sich auch der Widerstand zwischen Emitter und Kollektor dieses Halbleiters. Somit liegt parallel zum Festwiderstand R1 ein beleuchtungsabhängiger Widerstand, der LED-Strom hängt somit von der Intensität des Umgebungslichtes ab. Der zweite Festwiderstand R2 ist erforderlich, damit der Strom auf den max. zulässigen Wert von 50 mA begrenzt wird. Der Fototransistor kann auch durch einen gewöhnlichen lichtempfindlichen Widerstand, einen sogenannten LDR, ersetzt werden.

Einstellung des Meßbereiches

Die Anschlüsse 12 und 13 des ICs werden mit Spannungen beschaltet, von denen die Grenzen des Meßbereiches abhängen.

Bild 8 zeigt die einfachste Art der Beschaltung. Ein Potentiometer R1 liegt zwischen der internen Referenzspannungsquelle (Pin 14) und Masse. Der Abgriff dieses Trimmer liegt an Anschluß 13. Das zweite Poti R2 erhält seine Spannung vom Abgriff von R1; sein eigener Abgriff liegt an Anschluß 12 des ICs. Diese Schaltungsart gewährleistet, daß die Spannung an Anschluß 12 in jedem Fall kleiner ist als die Spannung an Pin 13.

Damit eine gerade Einstellkennlinie für die Grenzwerte entsteht, müssen die Widerstandswerte der beiden Potis in einem passenden Verhältnis stehen; R1 sollte etwa den zehnten Teil des Wertes von R2 haben.

Die Gesamtschaltung von LED in LINE

Die Grundsaltung für die kommenden Anwendungen des UAA 170 ist außerordentlich einfach, wie Bild 9 zeigt. Der Eingang, Pin 11, ist unmittelbar nach außen geführt, so daß er später in jeder Anwendung passend beschaltet werden kann.

R1 und R2 dienen, wie besprochen, zur Einstellung des Meßbereiches. Die Leuchtintensität der Anzeige ist Wider-

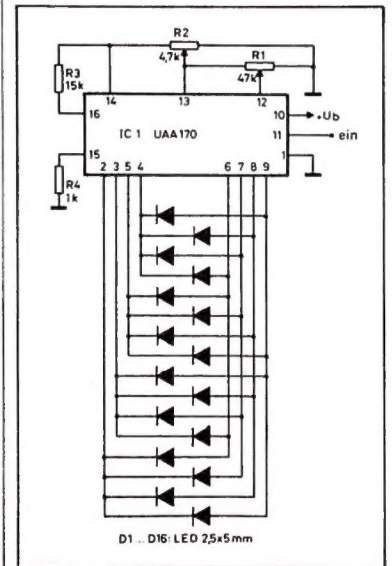


Bild 9. Die Gesamtschaltung von „LED in LINE“. Außer den 16 LEDs der Skala besteht die Schaltung nur aus dem IC, zwei Widerständen und zwei Potentiometern.

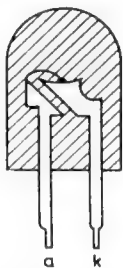


Bild 12. Bei den Anreih-LEDs sind Anode und Kathode leicht zu erkennen.

stand R3 mittels zweier Drahtbrücken mit dem jeweiligen Erweiterungsprint verbunden.

Bauhinweise

Die Bilder 10 und 11 zeigen Printlayout und Bestückungsplan für die Grundsaltung LED in LINE. Besondere Bauhinweise sind nur für den Einbau der LEDs nötig.

Die meisten der Prints, in deren Bestückung sich ein UAA 170 befindet, enthalten eine Menge Drahtbrücken. Ursache hierfür sind die „verrückten“ Verbindungen von den IC-Ausgängen zu den LEDs. Hier wurde das Problem anders gelöst; die LEDs liegen am Rand des Prints. Ein Teil der Kupferbahnen verläuft bei dieser Lösung zwischen den paarweise angeordneten Lötaugen für die LEDs. Ein Nachteil entsteht dabei insofern, daß einige Lötaugen im Abstand von 12 mm vom Rand des Prints liegen. Hat man Anreih-LEDs mit langen Anschlußdrähten, so tritt kein Problem auf. Artgenossen mit kürzeren Extremitäten (6 mm) brauchen sich um die Stelle gar nicht erst zu bewerben.

Zur Verdeutlichung zeigt Bild 12 die Lage der Anschlüsse bei Anreih-LEDs.

Praxis und Test

Obwohl es unlogisch ist, trägt diejenige LED, die bei der niedrigsten Eingangsspannung leuchtet, die Bezeichnung D16, die bei maximaler Eingangsspannung leuchtende LED heißt D1. Beim Entwurf der Schaltung wurde der vom Hersteller gewählten Indizierung gefolgt. Man erhält also nur dann eine normale Anzeige (Bewegung der Leuchtpunkte von links nach rechts bzw. von unten nach oben bei ansteigender Spannung), wenn man den Print falsch herum montiert.

Bild 13 zeigt, wie der Print getestet werden kann. Zwischen den Anschlüssen „Masse“ und +Ub liegt eine Gleichspannung, deren Betrag zwischen 9 V und 18 V liegt; der Pluspol liegt an +Ub. Am Eingang liegt eine Spannung, die im Be-

Stückliste

R1, R2 = 47 k-Ohm Trimmer,
RM 5 x 10, stehend

R3 = 15 k-Ohm, 1/4 Watt

R4 = 1 k-Ohm, 1/4 Watt

IC1 = UAA 170

D1...D16 = Anreih-LEDs, lange Anschlüsse, Farbe beliebig

1 x IC-Fassung, DIL 16

3 x Lötstifte RTM

1 x Print nach Bild 10/11

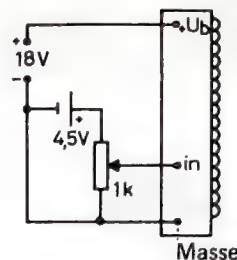


Bild 13. Eine einfache Testschaltung zum Überprüfen von „LED in LINE.“

reich von 0 V...ca. 5 V einstellbar ist, z. B. eine 4,5 V-Flachbatterie. Die Eingangsspannung muß positiv gegen Masse sein.

Indem man nun mit den beiden Trimmern auf dem Print ein wenig experimentiert, erhält man sehr schnell einen Einblick in die Funktion der Schaltung. Zunächst dreht man R2 ganz auf, R3 auf Null. Der Meßbereich beträgt dann 0 V...ca. 4,5 V, so daß beim Drehen an dem externen Poti die LED-Reihe an je-

der gewünschten Stelle zum Leuchten gebracht werden kann. Verstellt man die Trimmer, so ändern sich die Meßbereichsgrenzen; man kann die beiden Werte dichter zusammenbringen. Dabei tritt natürlich irgendwann eine Situation auf, bei der mehr als eine LED leuchtet. Selbstverständlich hängt die richtige Einstellung der Trimmer von der späteren Anwendung ab, dieses Thema steht also jetzt noch nicht zur Diskussion.

(wird fortgesetzt)

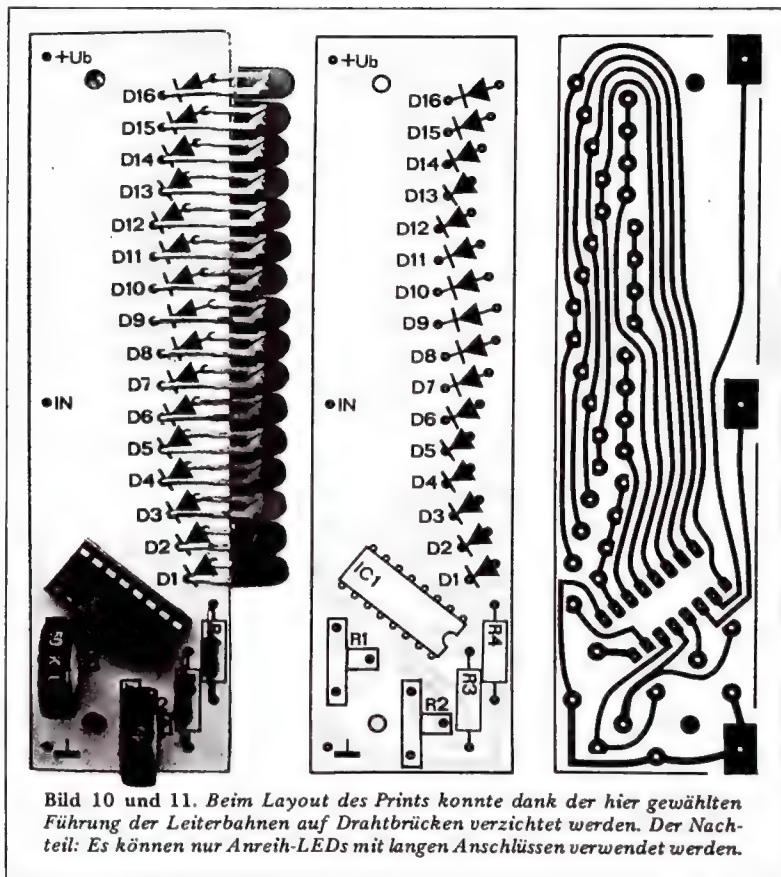


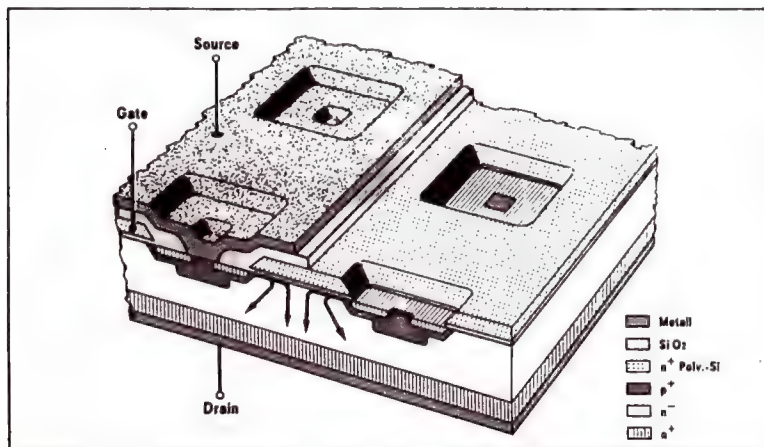
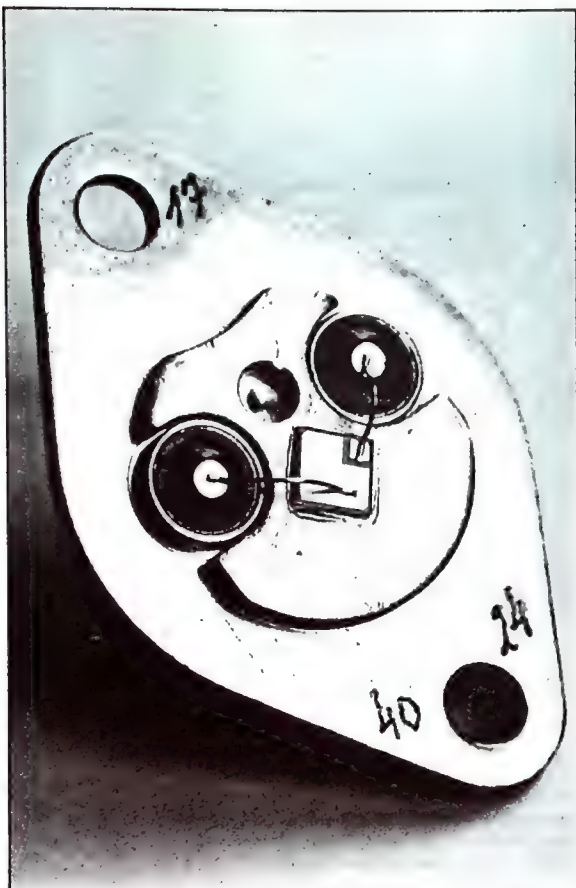
Bild 10 und 11. Beim Layout des Prints konnte dank der hier gewählten Führung der Leiterbahnen auf Drahtbrücken verzichtet werden. Der Nachteil: Es können nur Anreih-LEDs mit langen Anschlüssen verwendet werden.

Jetzt power MOS

Transistoren schalten Kilowatts

Mit Schichten aus Metall, Oxid und Silizium kommen immer höher integrierte Schaltungen auf den Markt. Das Kürzel „MOS“ steht inzwischen für 150.000 Bauelemente und mehr pro IC-Chip. Neuerdings liefert die MOS-Technologie auch noch die Ausgangsbasis für Bauelemente mit sprunghaft wachsenden Wattzahlen: Es ist inzwischen gelungen, die MOS-Technologie für die Herstellung von diskreten Leistungshalbleitern weiter zu entwickeln. Als kräftige Gleich- oder Wechselstromschalter für den Kilowattbereich lassen sich diese neuen Bauelemente bereits bei einem Eingangspegel von 1 mA und 5 V durchschalten!

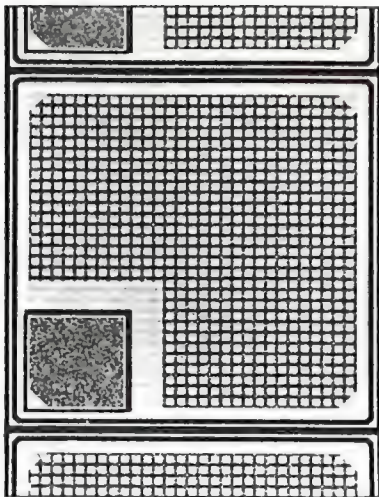
Damit gibt es erstmals Leistungshalbleiter, die direkt kompatibel zu den Schaltungen der Mikroelektronik sind. Welche Konsequenzen das haben wird, läßt sich kaum ermessen.



Das ist der Aufbau des neuen SIPMOS-Transistors, Abbildungsmaßstab ca. 1000 : 1.

Die Technologie

Der neue SIPMOS-Transistor ist ein Vertikal-MOS-Transistor (Bild 1). Auf einem n⁺ Substrat (Drain) befindet sich eine n-dotierte Epitaxieschicht, dazu kommen in p⁺ Zonen eingebettete n⁺ Sourcegebiete und n⁺ Polysilizium-Gate-Elektroden, die in Quarz isoliert gelagert sind. Das Gate bildet eine Gitterstruktur, in der die Sourcegebiete als Löcher eingesetzt sind. Zur Kontaktierung wird die Gate-Elektrode am Rande des Chips an die Oberfläche gezogen. Die Sourcemetallisierung bedeckt bis auf den Gate-Kontakt die gesamte Struktur und schaltet die einzelnen Source-Zellen parallel. Ein SIPMOS-Transistor stellt somit die Parallelschaltung von einigen tausend einzelnen MOS-FETs auf einem Chip dar.



Viele parallel geschaltete MOSFETs ergeben einen SIPMOS-Transistorchip mit einer Kantenlänge von 4 mm für ca. 3 kW Schaltleistung. Beim neuesten Typ sind sogar einige tausend MOS-FETs auf einem Chip gleicher Größe vereint.

Erste Bauelemente

Der SIPMOS-Transistor unterscheidet sich als Feldeffekttransistor (MOS-FET) von „üblichen“ bipolaren Transistoren ganz wesentlich. Geringe Steuerleistung, hohe Leistungsverstärkung, hohe thermische Stabilität und problemlose Parallelschaltung eröffnen neue Dimensionen in der Schaltungstechnik.

Ein einziger der quadratischen SIPMOS-Transistorchips mit Kantenlängen von 4 mm bringt es auf eine mittlere Schaltleistung von 3 kW. Weitere Steigerungsmöglichkeiten der zu beherrschenden Schaltleistung ergeben sich, wenn mehrere SIPMOS-Transistoren auf einer Platine wiederum in Parallelschaltung vereinigt sind. Die vorteilhaften Schaltzeiten, Leistungswerte und Steuerbedingungen lassen erwarten, daß SIPMOS-Transistoren nach und nach die bipolaren Transistoren aus vielen Anwendungen verdrängen werden.

Als erste SIPMOS-Bauelemente wird Siemens Leistungstransistoren anbieten. Folgende Daten für Dauergrenzstrom bzw. Sperrspannung kennzeichnen die ersten Typen: 12 A/50 V (BUZ 10) und 8 A/100 V (BUZ 20). Die Bahnwiderstände betragen 0,1 bzw. 0,2 Ohm. Beide Transistoren arbeiten mit 4 mm x 4 mm großen Chips, auf denen sich rund 3.000 MOS-FETs befinden.

Die Chips sind im TO-220 Gehäuse montiert. Den BUZ 20 gibt es auch im TO-3-Gehäuse als BUZ 23 mit gleichen Werten. Die Schaltleistungen liegen um 3 kW bei allen Ausführungen.

Das SIPMOS-Spektrum soll mittelfristig um Thyristoren und Triacs erweitert

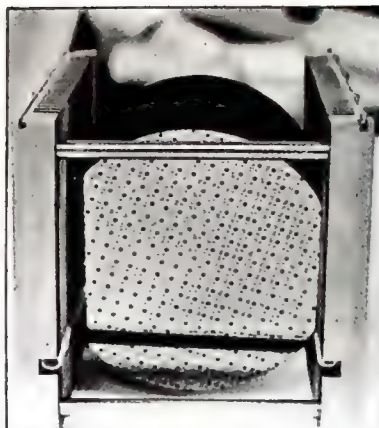
werden, außerdem sind Moduln geplant. SIPMOS-Thyristoren lieben bereits als Labormuster vor.

Anwendungen

Geradezu unübersehbar sind die neuen Anwendungsgebiete, die sich jetzt ergeben können. Und immer können Mikrocomputer im Spiel sein, direkt mit den zu steuernden SIPMOS-Elementen verbunden.

Konventionelle Leistungshalbleiter benötigen wesentlich höhere Steuerleistungen, als die Schaltungen der Mikroelektronik zu liefern vermögen. Die Kosten der bisher benötigten Verstärkerschaltungen haben sich als beträchtliche Hürde für die rasche Einführung der Mikroelektronik in die Geräteindustrie erwiesen. Mit den MOS-FETs ist es dagegen nach langjährigen Entwicklungsarbeiten nun gelungen, einseitig wesentlich empfindlichere Leistungshalbleiter auf den Markt zu bringen.

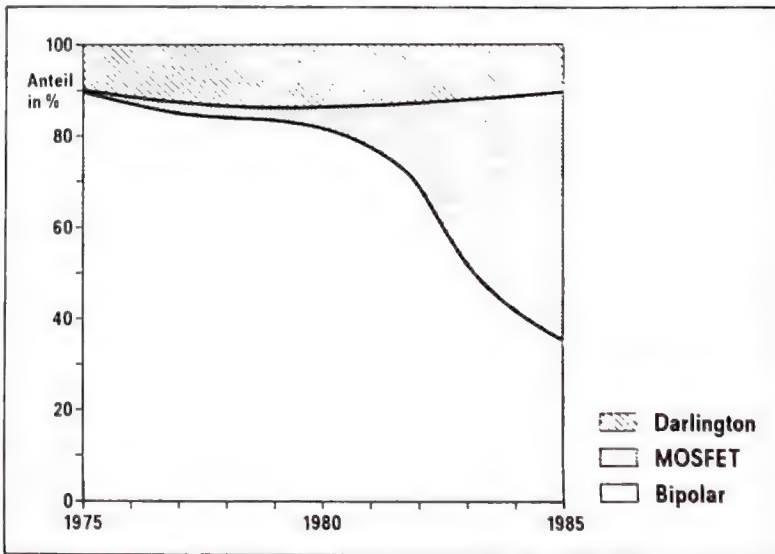
Für die SIPMOS-Bauelemente gibt Siemens Eingangswerte von 1 mA bzw. 5 V an, was direkte Kompatibilität zu LSI-Bausteinen bedeutet. Das vorgesehene Typenspektrum ist mit Drain-Source-Spannungen bis zu 1.000 V für die Anwendungsschwerpunkte Leistungselektronik (getaktete Stromversorgung, Antriebstechnik), Datentechnik (Drucker, Schrittmotoren, Plotter) und Kraftfahrzeugelektronik (Spannungsregler, Transistorzündung, Relais etc.) ausgelegt. Weitere Schwerpunkte des künftigen Einsatzes werden Haushaltsgeräte sowie die Unterhaltungselektronik sein, ferner die Gebiete Messen, Steuern und Regeln. Die neuen Leistungshalbleiter sind ideale Bindeglieder zwischen Mikroelektro-



Siliziumscheiben mit 100 mm Durchmesser, jede ergibt ca. 400 SIPMOS-Chips.

nik und Leistungsverbrauchern. Am Beispiel Kraftfahrzeug wird deutlich, daß nicht nur bisher verwendete (bipolare) Leistungshalbleiter (Lichtmaschine, Gemischaufbereitung) verdrängt oder Relais (Heckenscheibenheizung, Lüfterkühlung, Fern- und Abblendlicht, Blinker, Intervallschalter) ersetzt werden. Vielmehr steht auch eine ganze Reihe neuer Anwendungen ernsthaft in Rede, die bisher aus Kostengründen nicht oder nur kaum in Fahrt gekommen sind: Antiblockiersystem, Getriebesteuerung, Niveauregulierung und anderes.

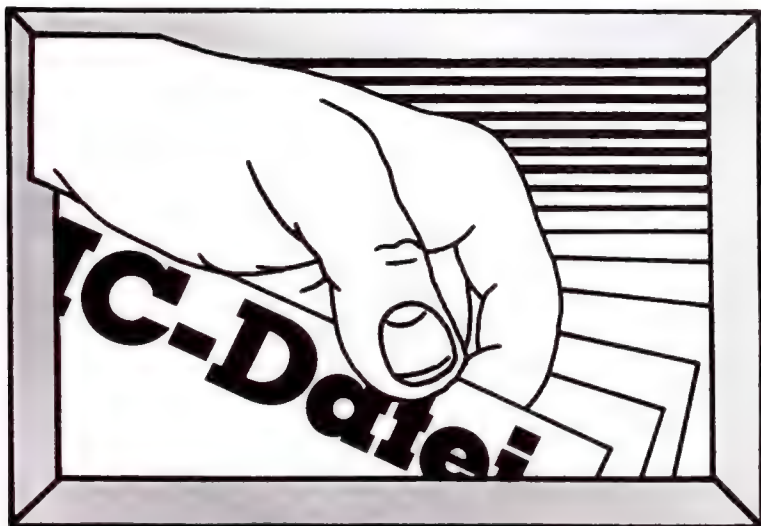
Von Mikrocomputern direkt ansteuerbar, dürften sich diese Bauelemente nach einer Schätzung von Siemens bis Mitte der achtziger Jahre einen Weltmarkt von mindestens einer halben Milliarde DM erobern.



Marktanteile der verschiedenen Halbleitertechnologien. Ab 1980 kann mit einer Entwicklung gerechnet werden, die in 5 Jahren zu 50% Anteil der MOS-Halbleiter führt.



IC-Datei auf Karten



Nicht nur den Lötkolben, sondern auch eine Schere sollte man jetzt immer zur Hand haben, wenn die neue Populäre Elektronik ins Haus kommt. Denn P.E. hat sich wieder etwas einfallen lassen, das endlich langes Suchen in alten Hefen oder auch in Datenbüchern überflüssig macht; die dynamische IC-Datei.

In jedem Heft befinden sich acht Kärtchen, die in einem kleinen DIN A7-Karteikasten gesammelt bzw. aufbewahrt

werden können. Jetzt hat man alle wichtigen Daten über ein bestimmtes IC, einen Transistor oder ein anderes Bauelement oder das P.E.-Inhaltsverzeichnis mit einem Griff zur Hand.

Und nicht nur das! Wie bereits gesagt, diese Datei ist dynamisch, erweiterungsfähig, kann immer auf dem neuesten technischen Stand gehalten werden. Sie wächst und wächst, und wird für jeden, der Elektronik praktisch betreibt, un-

entbehrlich sein. Bald hat man alle wesentlichen Daten über ICs, Halbleiter, aber auch Relais oder Transformatoren griffbereit an seinem Hobby- oder Arbeitsplatz. Spannungsangaben, Lastströme usw. — wer kann die Zahlen schon alle im Kopf haben? Aber auch die Pin-Bezeichnungen und — wenn möglich — auch die Innenschaltung eines ICs sind angegeben.

Wer sich bereits jetzt auf die umfangreiche Datei einrichten will, dem kann schon mitgeteilt werden, daß sie sich in zehn Gruppen aufteilt (0...9). Am Rand des Kärtchens ist jeweils das zum Thema passende Symbol zu erkennen, bei ICs (Gruppe 0) z.B. ein kleines IC.

Bei zahlreichen Bauelementen, auch bei ICs, hätten Querverweise auf andere Typen eingebaut werden können, z.B. auf äquivalente, pinkompatible oder ähnliche Typen; nach reiflicher Überlegung wurde auf diese Querverweise verzichtet — wenn auch nicht generell — um die Probleme, die in der Praxis beim Ausweichen auf andere Typen allzu leicht entstehen können, nicht in der Datei vorzuprogrammieren.

Die P.E.-Inhaltsverzeichnisse sind am Ende, also Gruppe 9 vorgesehen. In den ersten vier Folgen der Datei findet sich jeweils eine zweite Karte zum Inhalt der ersten P.E.-Ausgaben dieses Jahres; auf diese Weise entsteht „rückwirkend“ ein vollständiges Inhaltsverzeichnis 1980.

Soviel soll noch verraten werden: Gruppe 8 wird ein Wörterbuch Deutsch-Englisch für Elektroniker.



Kurzweile
Frequenzen und Vorschriften

Ein P.E.-Leser aus Darmstadt, der hatte die Niederfrequenz satt D'rum lötete er munter das Band rauf und runter, worauf ihn die Post nun am Arm

KURZWELLE! Viele Leser packt die Abenteuerlust, wenn sie dieses Wort hören: Welchen weiten Weg mögen die Wellen hinter sich haben, wenn sie endlich ihre Modulation im Empfänger „abladen“ können? Kein Wunder also, daß auch viele P.E.-

17

Wer aufmerksam die letzten, sich mit der Hochfrequenz befassenden Artikel gelesen hat, hat einen Eindruck davon bekommen, wie schwierig der Umgang mit der Hochfrequenz ist. Es wäre darum unfair, eine Bauanleitung zu einem leistungsstarken Kurzwellenempfänger zu veröffentlichen, da die darin gesetzten Erwartungen nicht erfüllt werden können. Es ist einem unerfahrenen Hobby-Elektroniker nicht möglich, alle Filter richtig zu wickeln und abzugleichen, Fehler zu finden und zu beheben. Die Schaltungen sind zu kompliziert. Anders sieht es aus, wenn sich jemand aus Interesse an der Technik weiter mit HF befassen will und sich freut, wenn er überhaupt erfolgreich ist. Für denjenigen hat sich P.E. etwas einfallen lassen. Doch dazu später. Zuerst ist ein Blick auf die postalischen Bestimmungen unvermeidlich.

Technische Vorschriften

Die erste Frage ist: Was darf überhaupt empfangen werden? Die Antwort darauf findet man im „Amtsblatt des Bundesministers für das Post und Fernmeldewesen, Nr. 68“. Es kann gegen eine kleine Gebühr bezogen werden beim: Postamt Köln 1, Postfach 109 001, 5000 Köln 1. Nach diesen Vorschriften dürfen nur Rundfunksendungen, Amateurfunksendungen, Normalfrequenz- und Zeitzeichensendungen empfangen werden. Selbstverständlich muß auch die Gebühr an die Rundfunkanstalten entrichtet werden.

Werden zufälligerweise andere Sendungen empfangen, „so dürfen sie weder aufgezeichnet, noch anderen mitgeteilt, noch für irgend welche Zwecke ausgewertet werden. Das Vorhandensein solcher Sendungen darf auch nicht anderen zur Kenntnis gebracht werden“. Neben diesen allgemeinen Bestimmungen sind auch genaue technische Vorschriften in diesem Amtsblatt abgedruckt, nach denen jeder Empfänger gebaut werden muß. Sie geben auch Auskunft darüber, welche Frequenzbereiche empfangen werden dürfen:

LW: 150 kHz bis 285 kHz

MW: 525 kHz bis 1605 kHz

KW: 3950 kHz bis 26100 kHz

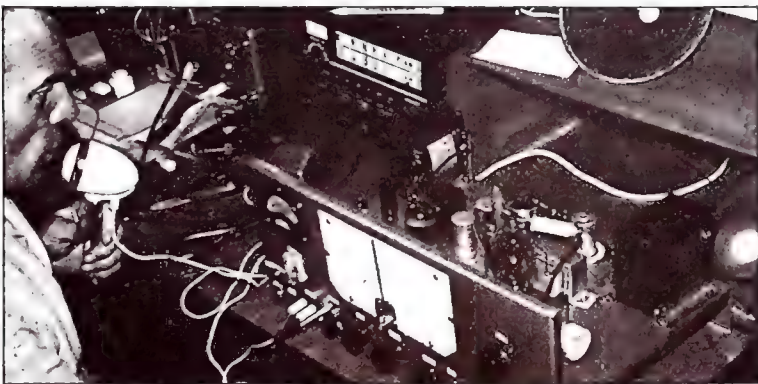
Die Bereiche dürfen um -20 kHz und $+160$ kHz überschritten werden. Da für Einzelgeräte keine FTZ-Prüfnummer erforderlich ist (die FTZ-Nummer wird nur für Seriengeräte verlangt und bedeutet, daß die Geräte den postalischen Bestimmungen entsprechen), darf man selber Empfänger bauen und in Betrieb nehmen, vorausgesetzt, alle Vorschriften werden eingehalten. Dabei ist die Überprüfung des Frequenzbereiches noch die am leichtesten zu erfüllende Anforderung. Die Bereiche können leicht mit

dem P.E.-Prüfgenerator (beschrieben in Heft 4/80) in Verbindung mit einem Frequenzzähler überprüft werden. Vorsichtshalber sollte man niemals bis an die maximal zulässigen Grenzen gehen. Das größte Problem ist wohl, festzustellen, ob der Empfänger Störstrahlung erzeugt und ob diese unter dem zulässigen Wert liegt. Mit Störstrahlung wird alles das bezeichnet, was das Empfangsgerät selber wieder als Sender über die Antennen, Netzleitung oder sonst irgendwie abstrahlt. Mit einem Überlagerungs-empfänger können diese Werte schnell überschritten werden, da er einen Oszillator besitzt, der die für die Mischung erforderliche Spannung erzeugt. Die Grenze ist schon überschritten, wenn ein Rundfunkgerät eine Spannung von 500 Mikrovolt an seine Antennenbuchse liefert. Welcher Hobby-Elektroniker hat schon die Möglichkeit, das nachzuprüfen? Noch schwerer wird es, wenn das gemessen werden soll, was der Empfänger direkt über das Gehäuse abstrahlt. Wer es vorzieht, hauptsächlich Kurzwellen-

nur die Möglichkeit, Amateurfunker zu werden. Hierfür muß bei der Bundespost eine Prüfung abgelegt werden, in der man die nötigen technischen und gesetzlichen Kenntnisse nachweist. Wer auf Kurzwellen arbeiten will, muß zusätzlich noch eine Morseprüfung ablegen. Erst in den Bereichen ab 144 MHz kommt man ohne Morsen aus.

Wer genauere Informationen haben möchte, wende sich am besten an den DARC (Deutscher Amateur Radio Club) e.V., Amateurfunkzentrum, Postfach 1155, 3501 Baunatal 1, Telefon: 05 61/49 20 04. Außerdem gibt es noch Fachbücher, in denen man mehr über den Amateurfunk finden kann.

Auch als Amateurfunker wird man kaum seine Geräte, schon gar nicht den Sender, selber bauen. Auch hier gilt: Selberbauen ist zu schwierig und teuer. Doch jetzt, wie versprochen, ein Hinweis für die Leser, die mehr Interesse am „Abenteuer Hochfrequenztechnik und Kurzwellen“ haben als daran, mit einem perfekten Gerät die Bänder zu durchfor-



lenrundfunk zu hören, statt sich mit technischen Vorschriften herumzuschlagen, hat die Möglichkeit sich ein gutes Kurzwellenrundfunkgerät zu kaufen. Die Kosten hierfür fallen im Vergleich zu denen eines guten Meßplatzes, mit dem man in der Lage wäre, ein Gerät gleicher Leistung zu bauen, nicht ins Gewicht, abgesehen von den technischen Problemen, die solch eine Entwicklung mit sich bringt.

Für den Leser, der sich jetzt ans Radio setzen will, um ferne Rundfunkstationen zu empfangen, ist es interessant zu wissen, wie die Kurzwellenbänder aufgeteilt sind; die große Tabelle dieses Beitrags soll dazu als Orientierungshilfe dienen.

Amateurfunk

Manch einer mag nicht damit zufrieden sein, nur am Empfänger zu sitzen, sondern er will auch selber senden. Wenn das in größeren Rahmen geschehen soll, also über CB-Funk hinausgeht, gibt es

schen. Für die nächste Ausgabe geplant ist ein ganz einfacher, experimenteller Kurzwellenempfänger zum Lernen und Üben, ein Spaß für denjenigen, der die Lust und Geduld hat, mehr über HF zu erfahren. Es handelt sich um einen einfachen Gerateausempfänger, der stufenweise aufgebaut, überprüft und in Betrieb genommen werden kann. Trotz seiner Einfachheit kann es schon ein Erlebnis sein, mit ihm in den Äther zu lauschen.

Bis dahin ist noch Zeit genug, den P.E.-Prüfgenerator und den HF-Meßkopf auf Vordermann zu bringen. An Bauteilen sollte (einschließlich etwas Reserve) vorhanden sein:

10 x Snap-in-Spulenkörper, Fabrikat Neosid, Typ kt 319, mit M3-Gewinde (die Menge reicht theoretisch für 5 Wellenbereiche); 3 x Spulenkern F2, mit M3-Gewinde; 3 x Spulenkern F10b, M3-Gewinde; 3 x Spulenkern F40, M3-Gewinde; 1 x BF 245 C; 2 x BF 494; 1 x AA 119; 1 x BB 113 (BB 113 ist ein Satz von drei Abstimmioden).

Heiner Jaap

| | | | | | | | | | |
|-------------|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|------------|--------------|----------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-----------------------------------------------------|
| Langwelle | 15,7 kHz | - 16 kHz | Raumforschung, Gebührensätze in Fernsprechnetzen und andere Dienste | 5950 kHz | - 6200 kHz | Rundfunkdienst (19 m-Rundfunkband) | 68.000 MHz | - 74.800 MHz | Fester und beweglicher Radiodienst |
| 18 kHz | - 20 kHz | - 20 kHz | Raumforschung und andere Dienste | 6200 kHz | - 7000 kHz | Seradiodienst, Flugradiodienst, Fester Radiodienst | (68,0 MHz - 74,800 MHz) | | UKW-Sprechfunk (4 m-Band) |
| 20 kHz | - 70 kHz | - 110 kHz | Normalfrequenz, (Eichfrequenzdienst) | 7000 kHz | - 7100 kHz | Amateurradiodienst, Satelliten | 74.800 MHz - 75.300 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 117,4 kHz | | | Flugfunknavigationssysteme | 7100 kHz | - 7300 kHz | Amateurradiodienst | 75.300 MHz - 87.500 MHz | | UKW-Sprechfunk (Fester und beweglicher Radiodienst) |
| 133 kHz | | | Flugfunknavigationssysteme | 7300 kHz | - 9300 kHz | Amateurradiodienst | 87.500 MHz - 100,0 MHz | | Rundfunkdienst (UKW-Rundfunkbereich) |
| 143 kHz | | | Flugfunknavigationssysteme | 9300 kHz | - 9735 kHz | Fester Radiodienst, Seradiodienst, Flugradiodienst | 100,0 MHz - 108,0 MHz | | Beweglicher Radiodienst |
| Langwelle | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 9735 kHz | - 9995 kHz | Rundfunkdienst (11 m-Rundfunkband) | 108,0 MHz - 136,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 150 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 10.005 MHz | - 10.005 MHz | Fester Radiodienst | 136,0 MHz - 144,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 333 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 10.005 MHz | - 11.700 MHz | Normalfrequenz (Eichfrequenzdienst) | 144,0 MHz - 146,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 410 kHz | | | Seradiodienst, Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 11.700 MHz | - 11.975 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 146,0 MHz - 149,9 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 500 kHz | | | Seradiodienst, Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 11.975 MHz | - 14.000 MHz | Rundfunkdienst (13 m-Rundfunkband) | 149,9 MHz - 150,03 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| Mittelwelle | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 14.000 MHz | - 14.350 MHz | Fester Radiodienst, Seradiodienst, Flugradiodienst | 150,03 MHz - 156,8 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 535 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 14.350 MHz | - 14.990 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 156,8 MHz - 174,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| Granawelle | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 14.990 MHz | - 15.005 MHz | Rundfunkdienst (19 m-Rundfunkband) | 174,0 MHz - 216,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 1605 MHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 15.005 MHz | - 15.010 MHz | Fester Radiodienst, Seradiodienst, Flugradiodienst | 216,0 MHz - 223,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2045 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 15.010 MHz | - 15.100 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 223,0 MHz - 235,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2065 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 15.100 MHz | - 15.450 MHz | Rundfunkdienst (16 m-Rundfunkband) | 235,0 MHz - 267,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2170 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 15.450 MHz | - 17.900 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 267,0 MHz - 272,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2194 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 17.900 MHz | - 19.990 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 272,0 MHz - 273,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2182 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 19.990 MHz | - 20.010 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 273,0 MHz - 328,6 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2300 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 20.000 MHz | - 20.007 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 328,6 MHz - 335,4 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2301 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 20.007 MHz | - 20.100 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 335,4 MHz - 399,9 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2302 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 20.100 MHz | - 21.450 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 399,9 MHz - 400,03 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2625 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 21.450 MHz | - 21.730 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 400,03 MHz - 400,15 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2630 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 21.730 MHz | - 21.830 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 400,15 MHz - 403,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2630 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 21.830 MHz | - 21.870 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 403,0 MHz - 430,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2650 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 21.870 MHz | - 21.990 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 430,0 MHz - 440,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2650 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 21.990 MHz | - 25.000 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 440,0 MHz - 470,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 2850 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 25.000 MHz | - 25.010 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 470,0 MHz - 790,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 3155 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 25.010 MHz | - 26.100 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 790,0 MHz - 960,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 3400 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 26.100 MHz | - 27.300 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 960,0 MHz - 1215,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 3500 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 27.300 MHz | - 27.280 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 1215,0 MHz - 1300,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 3500 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 27.280 MHz | - 29.700 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 1300,0 MHz - 1400,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 3800 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 29.700 MHz | - 30.005 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 1400,0 MHz - 1470,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 3800 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 30.005 MHz | - 30.010 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 1470,0 MHz - 1790,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 3900 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 30.010 MHz | - 38.250 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 1790,0 MHz - 960,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 3950 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 38.250 MHz | - 41.000 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 960,0 MHz - 1215,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 4063 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 41.000 MHz | - 68.000 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 1215,0 MHz - 1300,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 4438 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 68.000 MHz | - 74.800 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 74,800 MHz - 75,300 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 4438 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 74,800 MHz | - 75,300 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 75,300 MHz - 87,500 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 4650 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 87,500 MHz | - 100,0 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 100,0 MHz - 108,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 4750 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 100,0 MHz | - 108,0 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 108,0 MHz - 136,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 4750 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 108,0 MHz | - 136,0 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 136,0 MHz - 144,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| Kurzwelle | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 144,0 MHz | - 146,0 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 146,0 MHz - 149,9 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 5000 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 149,9 MHz | - 150,03 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 150,03 MHz - 156,8 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 5003 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 156,8 MHz | - 174,0 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 174,0 MHz - 216,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 5005 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 216,0 MHz | - 223,0 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 223,0 MHz - 235,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 5430 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 235,0 MHz | - 267,0 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 267,0 MHz - 272,0 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |
| 5930 kHz | | | Allgemeine Seefunk-Anruf Frequenz | 272,0 MHz | - 273,0 MHz | Flugradiodienst, Fester Radiodienst | 273,0 MHz - 328,6 MHz | | Flugfunknavigationssysteme |

Nach Reuscher/Werber: „Amateurfunk - Welt ohne Grenzen“, Weber-Verlag, Bremen.

Nur ein IC: Universeller Kopfhörer - Verstärker

Der hier beschriebene Kopfhörer-Verstärker kann in eine vorhandene Anlage nachträglich eingebaut werden, läßt sich aber auch als Modul sowohl in der P.E.-HiFi-Anlage, als auch im Mischpult verwenden. Das einzige aktive Bauelement ist das IC LM 377, es enthält zwei Operationsverstärker mit Leistungsausgängen und einige Besonderheiten.

An Bedienungselementen sind ein Schiebepoti zur Einstellung der Lautstärke und ein Umschalter vorgesehen, mit dem man zwischen zwei Signalquellen umschalten kann.

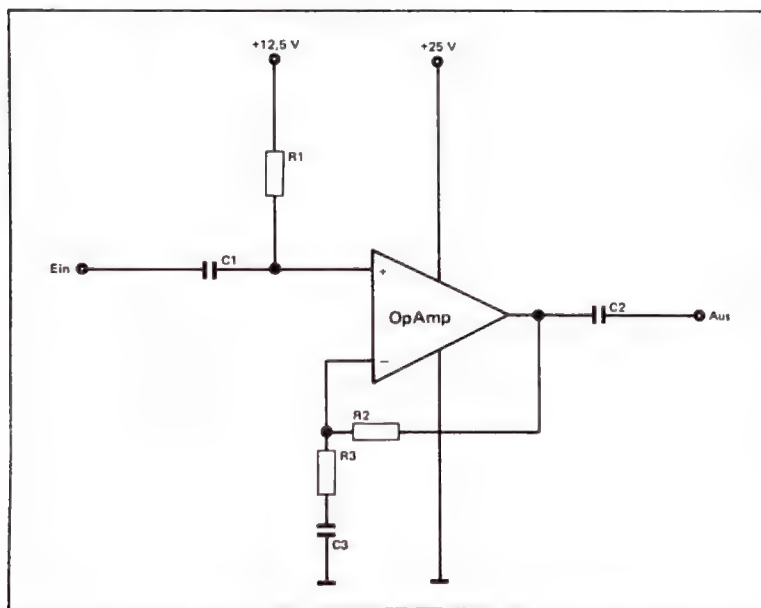


Bild 1. Das Prinzip eines Verstärkers mit OpAmp hat auch Gültigkeit, wenn das IC ein Leistungs-Operationsverstärker wie der LM 377 ist, der hier verwendet wird.

Verstärken mit OpAmp

Die im LM 377 enthaltenen Leistungs-Operationsverstärker kann man ohne weiteres wie „normale“ OpAmps - etwa wie den 741 - betrachten. Somit zeigt Bild 1 ein allgemeingültiges Prinzip für eine Verstärkerschaltung.

Um einen NF-Verstärker zu realisieren, sind nur drei Widerstände und drei Kondensatoren nötig. Die Widerstände R2 und R3 legen den Verstärkungsfaktor fest, es gilt: $V \approx R2:R3$. C3 bewirkt, daß der aus R2 und R3 aufgebaute Spannungsteiler nur für Wechselspannung wirksam ist; gleichspannungsmäßig ist der invertierende (untere) Eingang des OpAmps mit dem Ausgang verbunden.

C1 und C2 sind Koppelkondensatoren, sie halten die Ruhegleichspannungen der Schaltung von den Ein- und Ausgangsanschlüssen fern.

In Bild 1 ist außer der (Haupt-) Versorgungsspannung von +25 V noch eine Hilfsspannung von 12,5 V eingezeichnet, die über R1 am nichtinvertierenden Eingang (+) liegt. Das ist nötig, damit sich die Ruhe-Gleichspannung am Aus-

gang (und damit auch am invertierenden Eingang) genau auf die Mitte zwischen 25 V und Null Volt einstellt. Führt der Ausgang nämlich das halbe Potential der Speisespannung, so läßt sich der Verstärker maximal aussteuern.

Diese Hilfsspannung wird normalerweise mit einer Z-Diode oder mit einem aus Widerständen aufgebauten Spannungsteiler erzeugt. Im

LM 377

wird sie vom IC mit einem internen Spannungsteiler hergestellt, sie ist an Anschluß 1 (Bild 2) verfügbar. Es muß nur noch ein Siebelko angeschlossen

werden (C5 in Bild 2). Über R6 (rechter Kanal) und R7 (linker Kanal) gelangt die Hilfsspannung auf den Eingang des Operationsverstärkers.

Eine weitere Besonderheit des LM 377 ist eine interne Hilfsschaltung, die dafür sorgt, daß die angeschlossenen Kondensatoren beim Einschalten besonders schnell aufgeladen werden. Der von NF-Verstärkern bekannte Einschalt-Plop, der den Lautsprecher zerstören kann, würde hier dem Kopfhörer gefährlich; das IC sorgt für ein erträgliches, ungefährliches „Klick“. Die anlässlich von Bild 1 besprochenen, verstärkungsbestimmenden Bauelemente der Gegenkopplung sind R4, R8 und C3 (rechter

Kanal). C1 ist der Koppelkondensator im Eingang, C6 ist der Auskoppelkondensator. C8 siebt die Speisespannung nahe am IC, er unterdrückt Schwingneigung der Schaltung.

R3 ist das Schiebepoti zur Lautstärke-einstellung.

Mit dem Schalter S1 wird der Verstärker zwischen zwei Funktionen umgeschaltet, dies ist beim Einsatz in einem Mischpult eine unverzichtbare Eigenschaft. In Stellung „Monitor“ kann ein beliebiger Eingangskanal abgehört werden, auch wenn der Schieber des betreffenden Kanals noch zugezogen ist, während das Mischsignal der anderen Kanäle über die Lautsprecher geht. Dieses gesamte Misch-

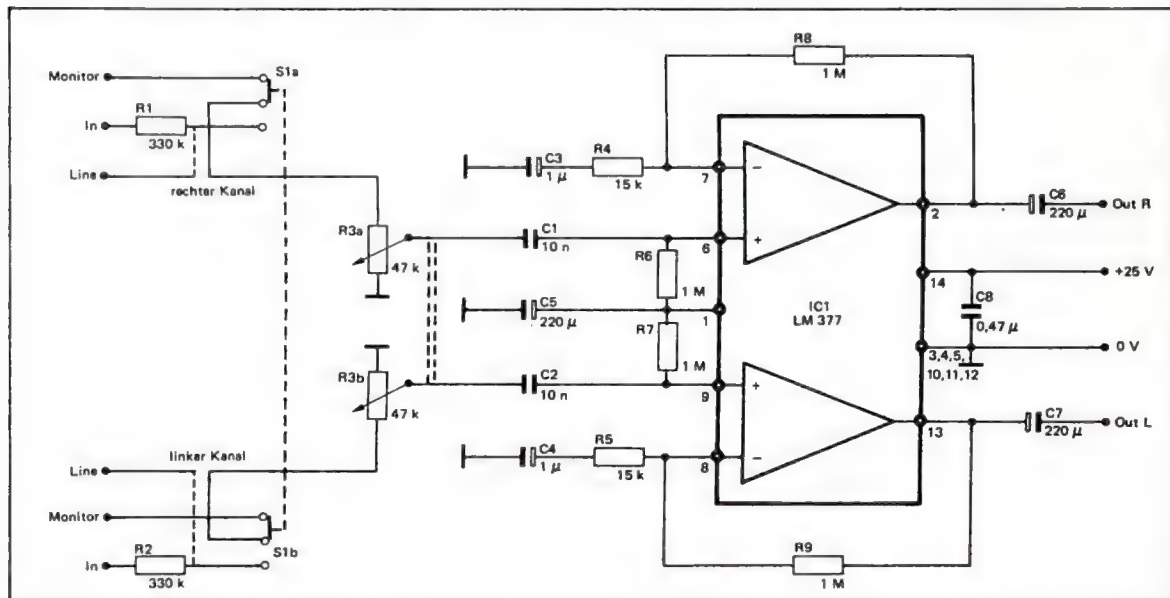


Bild 2. Gesamtschaltung des Kopfhörerverstärkers für beide Kanäle. Poti R3a/R3b ist der (logarithmische) Stereo-Einsteller für die Lautstärke. Der Eingang „Monitor“ ist um den Faktor ca. 10 (entspricht 20 dB) empfindlicher als der Haupteingang „In“.

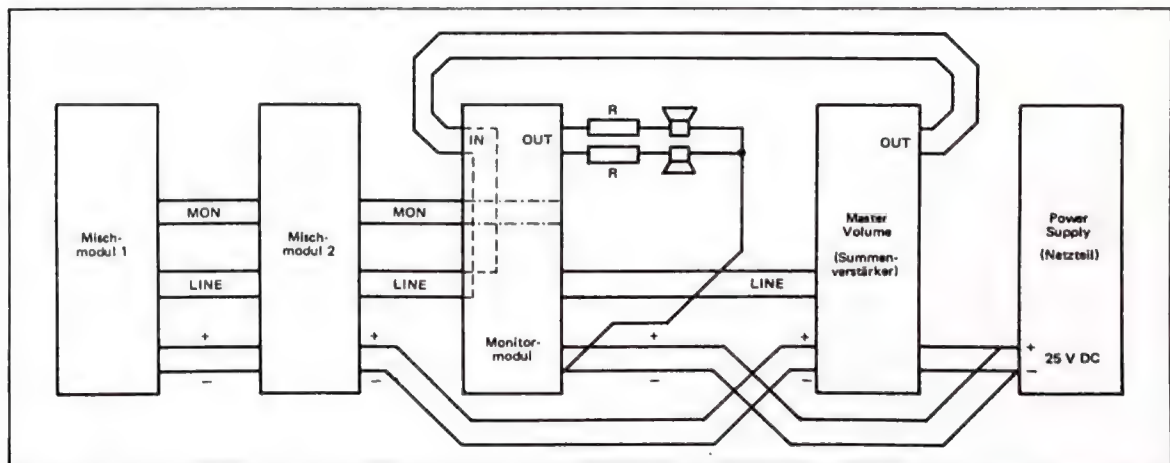
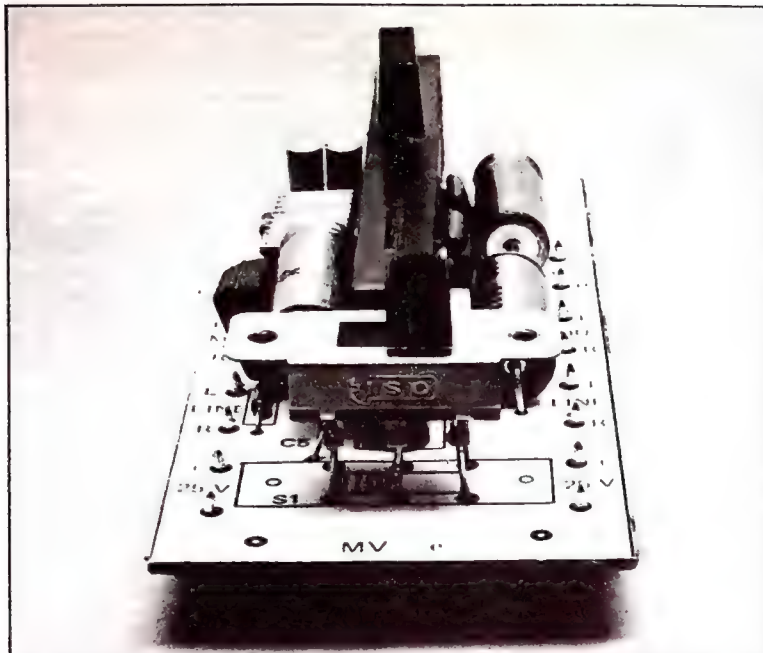


Bild 3. Die etwas komplizierte Verbindung des Moduls mit den anderen Einheiten ist im Text ausführlich erläutert. Hier ist nur der Hinweis wichtig, daß im „n-Kanal-Mischpult“ selbstverständlich mehr als nur zwei Mischmodule eingesetzt werden können.



Stückliste

WIDERSTÄNDE 1/4 Watt, 5%

- R1, R2 = 330 k-Ohm
 R3 a/b = 47 k-Ohm, Schiebepoti, Printausführung,
 R4, R5 = 15 k-Ohm
 R6, R7,
 R8, R9 = 1 M-Ohm

KONDENSATOREN

- C1, C2 = 10 nF, z.B. MKH
 C3, C4 = 1 µF, min. 25 V, stehende Ausf.
 C5, C6, C7 = 220 µF, min 25 V, RM 25...30
 C8 = 0,47 µF, z.B. MKH

HALBLEITER

- IC1 = LM 377

SONSTIGES

- S1 = Schiebeschalter 2 x UM, RM 15 x 7,5
 1 x Kühlkörper V7-1 für IC1
 1 x Bed.-Knopf für R3
 1 x IC-Fassung DIL 16
 16 x Lötstifte RTM
 16 x Steckschuhe RF
 2 x Abstandsröhrchen 5 mm
 4 x Abstandsröhrchen 15 mm
 4 x Gewinderöhrchen M3 x 10 mm
 2 x Zyl.-Kopf-Schr. M3 x 10 mm
 2 x Zyl.-Kopf-Schr. M3 x 25 mm
 4 x Zyl.-Kopf-Schr. M3 x 20 mm
 4 x Kreuzschl.-Schr. M3 x 5 mm
 2 x Mutter M3
 8 x Isolierscheiben f. 3 mm
 1 x Print nach Bild 5/6

| Begrenzungs- Widerstand (1 Watt) | Leistung am Kopfhörer (8 Ohm) |
|----------------------------------------|-------------------------------------|
|----------------------------------------|-------------------------------------|

| | |
|----------|----------|
| Null Ohm | 1,5 Watt |
| 4 Ohm | 1 Watt |
| 10 Ohm | 0,5 Watt |
| 22 Ohm | 0,2 Watt |
| 33 Ohm | 0,1 Watt |

Tabelle I. Für niedrig belastbare Kopfhörertypen gibt die Tabelle passende Widerstandswerte an sowie die daraus resultierende maximale Leistung an 8 Ohm.

| Widerstand der Kopfhörer | Maximale Ausgangs- leistung |
|--------------------------------|-----------------------------------|
|--------------------------------|-----------------------------------|

| | |
|----------|------------|
| 8 Ohm | 1,5 Watt |
| 200 Ohm | 0,13 Watt |
| 400 Ohm | 0,065 Watt |
| 2000 Ohm | 0,013 Watt |

Tabelle II. Die maximale Ausgangsleistung des Verstärkers hängt von der angeschlossenen Last, also vom Kopfhörrwiderstand ab.

produkt, das am Ausgang des im letzten Heft beschriebenen Summenverstärkers entsteht, geht in Stellung „In“ auch auf den Kopfhörer.

Bei Verwendung des Moduls in der HiFi-Serie kann die Funktion „Monitor“ z.B. benutzt werden, um vor den Klangeinstellern in das Programm hineinzuhören. Da die Ein- und Ausgänge der Module der HiFi-Serie auf den Prints dort liegen, wo bei den Mischmodulen die LINE-Anschlüsse sind, müssen bei Verwendung des Kopfhörermoduls in der HiFi-Serie noch zwei zusätzliche Drahtbrücken eingelötet werden, sie stellen dann die Verbindung von den Signalleitungen zum Eingang des Kopfhörerverstärkers her. Ein Wort noch zur Pegelanpassung: Im Eingang „IN“ liegt der Widerstand R1 (R2 im linken Kanal), während im Monitoreingang kein Widerstand vorgesehen ist. R1 bildet mit R3a einen Spannungsteiler, der dafür sorgt, daß beim Umschalten von Monitor auf „Gesamt“ (IN) kein unverdaulicher Pegelsprung auftritt; im P.E.-Mischpult hat das Summensignal etwa die 10fache Amplitude des Monitorsignals.

In allen anderen Fällen ist R1 so zu bemessen, daß der Verstärker bei voll aufgezogenem R3 nicht übersteuert wird.

Bauhinweise

Neben den Anschlüssen MON, LINE und IN zeigt der Bestückungsplan kleine Löttaugen, die für die Drahtbrücken vorgesehen sind. Im Mischpult sind nur zwei Drahtbrücken (quer über den Print, auf der Kupferseite) erforderlich: MON L - MON L und MON R - MON R, damit man von allen Seiten das Monitorsignal hinführen kann. Zwei weitere Drahtbrücken LINE L - LINE L und LINE R - LINE R sind nur erforderlich, wenn das Modul zwischen den Mischmodulen angeordnet werden soll. Im allgemeinen wird der Kopfhörerverstärker außen angeordnet, die bei diesem Modul vorhandenen LINE-Anschlüsse sind dann sowieso voll außer Betrieb, sie hängen in der Luft.

Bei Verwendung des Moduls in der HiFi-Anlage sind die beiden „LINE“-Brücken erforderlich; die „MON“-Brücken entfallen, ein „Vorhör“-Signal wird auf die beiden rechten Anschlüsse „MON“ gelegt. Zwei weitere Drahtbrücken von LINE L nach IN L und LINE R nach IN R stellen die Verbindung zwischen der Signalleitung der HiFi-Module zum Eingang des Kopfhörerverstärkers her. Man kann diese Drahtbrücken einfach weglassen, wenn stattdessen der Ausgang des betreffenden HiFi-Moduls unmittelbar mit dem Eingang IN des Kopfhörermoduls verbunden wird.

Sind die Drahtbrücken eingelötet, so kommen die Lötstifte, Widerstände, Kondensatoren und das IC. Das IC darf nicht verdreht werden: Der Punkt auf

dem Gehäuse, der den Anschluß 1 bezeichnet, muß über dem Punkt auf dem Bestückungsplan liegen.

Wie sich aus dem Bestückungsplan und aus den Fotos erschen läßt, geht es stellenweise auf dem Print eng und auch „hoch“ her, was sich bei der vorgegebenen Breite des Prints wohl kaum vermeiden läßt. Die Kondensatoren C1 und C2 leicht zur Mitte gebogen einlöten, damit etwas mehr Platz für C7 vorhanden ist. Eng ist es ebenfalls bei C5/C8. Am besten biegt man C8 nach außen und montiert C5 erhöht neben den Einsteller.

Da sich unter dem Schiebepoti Widerstände befinden, muß es erhöht auf zwei Abstandsöhrchen 5 mm montiert werden. Damit wird auch die richtige Einbauhöhe zur Frontplatte hergestellt. Zur Befestigung des Schiebeschalters steckt man zwei 25 mm-Schrauben M3 von der Kupferseite her durch die Printbohrungen, dreht je eine Mutter bis etwa zur Hälfte des Schraubenschaftes auf, setzt den Schalter auf und dreht die Schrauben in die Gewindebohrungen der Befestigungslaschen des Schalters. Anschliessend dreht man die Muttern gegen die Printfläche fest. Kurze Drahtstücke stellen die Verbindungen zwischen den Schalteranschlüssen und dem Print her. Wie bei den anderen Modulen auch, bestimmt in den vier Ecken eine „Reihenschaltung“ aus 15 mm-Abstandsöhr-

LM 377

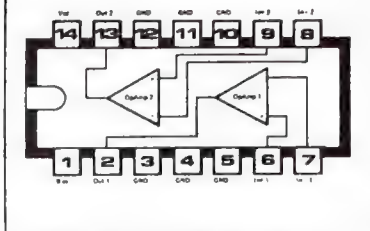


Bild 4. Anschlußbelegung des LM 377.

chen (Printseite) und Gewinderöhrchen 10 mm den Abstand zwischen Print und Frontplatte. Von vorne schraubt man 4 Kreuzschlitzschrauben 5 mm, von hinten vier gewöhnliche Schrauben 20 mm ein.

Zur Kühlung des ICs muß ihm mit Wärmeleitkleber ein kleiner Kühlkörper auf den Rücken geklebt werden. Vor dem Aufkleben ist es ratsam, Anschlußpin 1 mit einem Farbtupfer zu markieren. Kontakte zum nagellackkonsumierenden Teil der Menschheit sind schon deswegen sehr günstig. Sollte man zur Fehlersuche (was nicht zu hoffen ist) einmal das IC herausnehmen müssen, kann

man auf diese Weise das lange Gesicht beim Wiedereinsetzen (wie rum gehört das Biest nur???) verhindern.

Anschlußhinweise

Der Eingang „IN“ wird an den Mischpultausgang (Summenverstärker) angeschlossen. Die Monitor-Anschlüsse werden einfach mit den anderen Modulen verbunden.

Die Versorgungsleitungen +25 V und Masse (0 V) dürfen nicht in die Zuleitungen der anderen Module eingeschleift werden, sondern sind mit eigenen Leitungen an das Netzteil zu führen, siehe Bild 3. Die hohen Ströme, die das Kopfhörermodul braucht, können sonst Störsignale in den anderen Modulen hervorrufen. Deshalb ist nur einer der beiden Plus-Anschlüsse mit der Schaltung verbunden (links). Rechts kann aber im Notfall ein Lötstift als Stützpunkt o.ä. vorgesehen werden.

Der Kopfhörer kommt an Anschluß „OUT“. Wenn die Ausgangsleistung von bis zu 1,5 W (Sinus) an 8 Ohm für den verwendeten Kopfhörertyp zuviel ist, können zwei Begrenzungswiderstände in die Leitung geschaltet werden, am besten direkt an die Kopfhörerbuchse. Die Tabellen I und II geben Anhaltspunkte für die Bemessung dieser Widerstände.

±

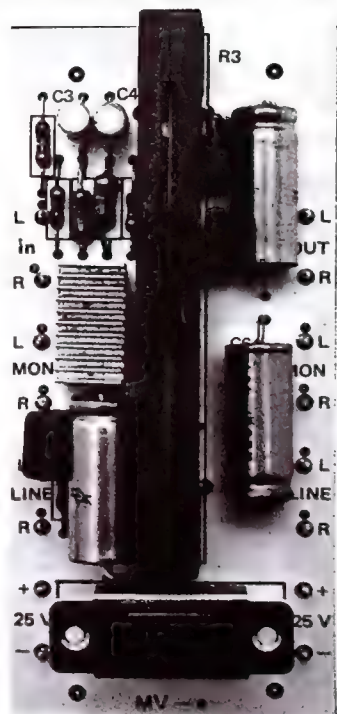
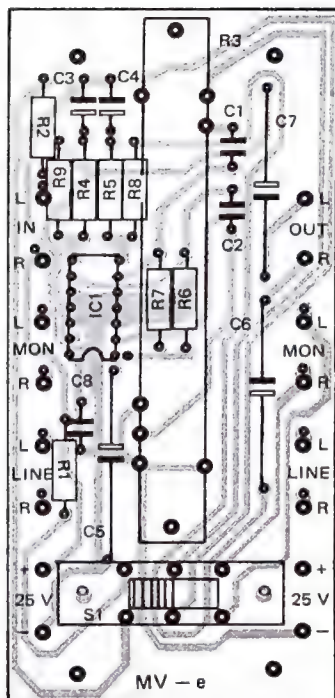
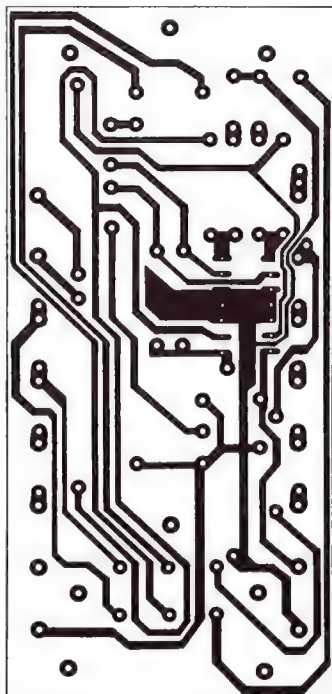
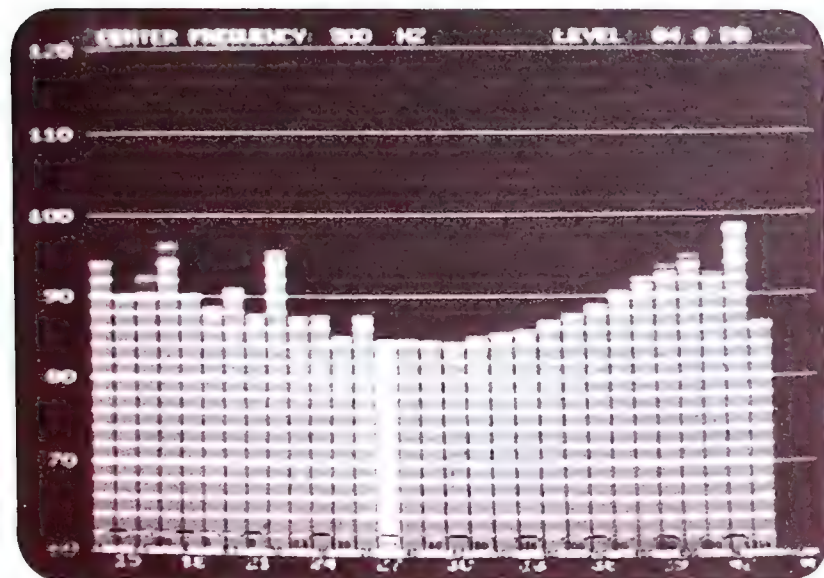
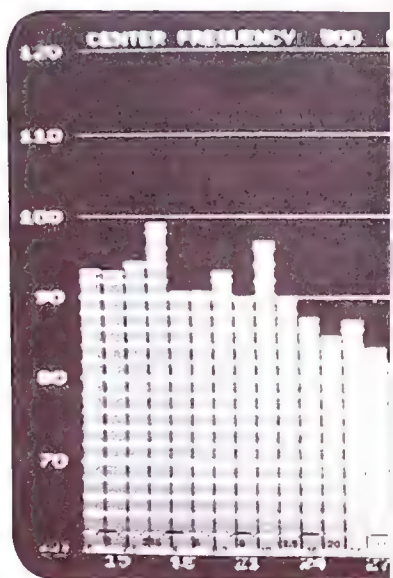


Bild 5 und 6. Das Printlayout zeigt, daß es nicht ganz einfach war, alle Bauelemente auf dem vorgegebenen Raum unterzubringen. Der Funktion tut das nichts, wenn die vier Muttern der Frontplattenbefestigung mit Isolierscheiben angeschraubt werden.

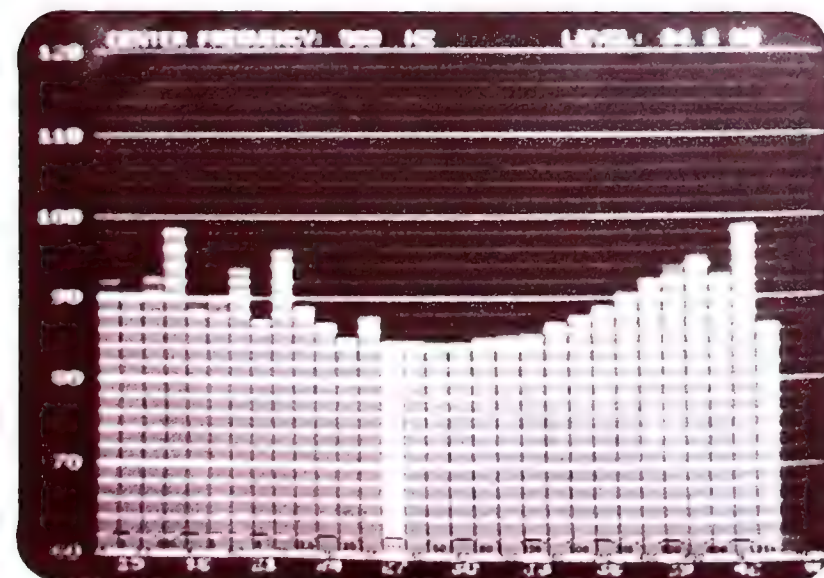
High Com für Rauschunterdrückung



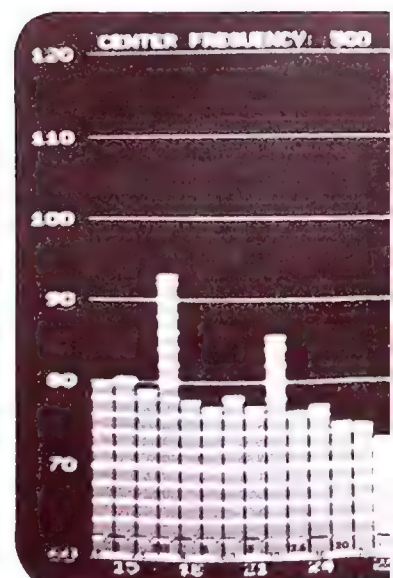
Der Echtzeitanalysator zeigt das Störsignal, mit dem DNR und HighCom getestet werden.



So wirkt DNR (Dolby). Das Störsignal ist m



Die untere Reihe zeigt die Wirkung von HighCom. Oben wieder das Test-Störsignal.

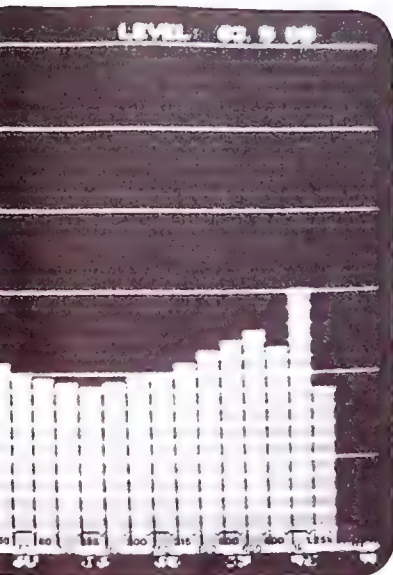


Der Einfluß von HighCom setzt bereits

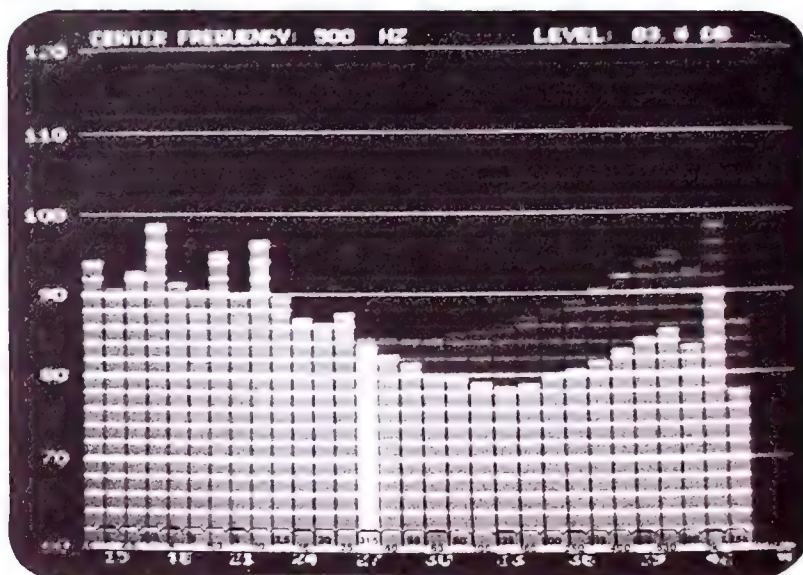
r alle!

jetzt perfekt

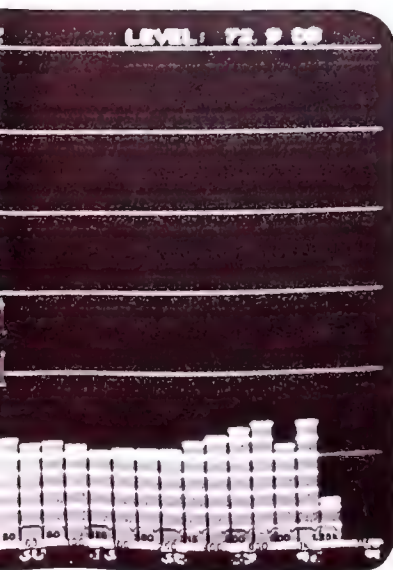
„Musik wird störend oft empfunden, weil sie mit Geräusch verbunden.“ Mit seinem sarkastischen Spruch hat Wilhelm Busch wenig ausgerichtet, denn Musikhören ist heute weiter verbreitet als die gängigste Droge. Störend empfunden wird sie allerdings dann, wenn sie mit Geräusch verbunden ist – gemeint ist hier das Rauschen. Der Störenfried in den modernen HiFi-Anlagen ist der Kassettenrecorder. Das beste und modernste Verfahren gegen das Grundrauschen des Magnetbands heißt High Com.



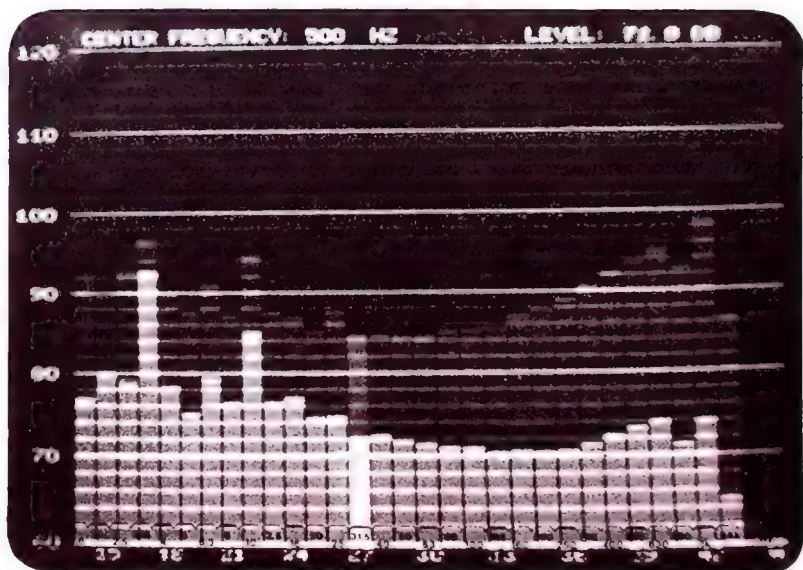
...eren Frequenzbereich deutlich abgeschwächt.



Gleichzeitig auf dem Schirm: das ursprüngliche Störsignal und das DNR (Dolby)-Ergebnis.



...unteren Frequenzbereich ein (ca. -10 dB).



Störsignal vor und nach der Bearbeitung mit HighCom. Bei hohen Frequenzen ca. -20 dB!

Mit der Tonbandkassette hat die Schallplatte als „Tonträger für jedermann“ eine Konkurrenz bekommen, die sich auf dem Markt immer mehr durchsetzt. Nach dem Lautsprecher ist jedoch die Kassette das zweitschwächste Glied in einer HiFi-Kette, wenn keine Maßnahme gegen das Band-Grundrauschen vorgesehen wird. Je besser die Anlage ist, um so stärker und störender macht sich dieses Rauschen bemerkbar; ein erheblicher Nachteil gegenüber den Vorzügen, wie einfache Handhabung und Unempfindlichkeit.

Seit Jahren gibt es sogenannte Rauschunterdrückungssysteme, darunter Dolby und DNL.

In ihrem Testbericht über HighCom trifft die Zeitschrift „Audio“ die Feststellung:

„Kassetten, die auf einen HIGH COM-Recorder aufgenommen und wiedergegeben werden, rauschen theoretisch nicht mehr; der Geburtsfehler der millionenfach auf der Welt verbreiteten Compact-Kassette wäre somit beseitigt“ ... „Die Fortschritte, die HIGH COM erzielt, schlagen sich in einer so deutlich hörbaren Verbesserung der Wiedergabe nieder, daß man das Telefunken-System getrost als Meilenstein in der High Fidelity bezeichnen darf...“

Die meisten bisher verwendeten Systeme arbeiten als sogenannte Kompander. Diese Bezeichnung setzt sich aus den Begriffen „Kompressor“ und „Expander“ zusammen. Im Prinzip arbeiten alle Kompandersysteme gleich (Bild 1).

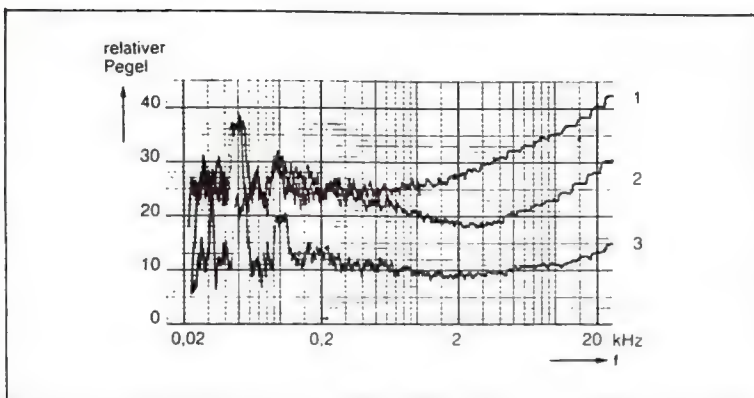


Bild 1. Die Darstellung - bereits in einem früheren Bericht über das Prinzip von High-Com veröffentlicht - zeigt: Der Störpegel wird unter die Hörbarkeitsgrenze abgesenkt.

Bei lauten Musikstellen liegt der Nutzsignalpegel weit über dem des Bandgrundrauschens. Bei der Wiedergabe der Aufnahmen tritt daher der sogenannte Verdeckungseffekt auf, d.h., das Grundrauschen wird vom Nutzsignal überdeckt und ist somit nicht hörbar. Bei leisen Musikpassagen kann das Nutzsignal aber unterhalb des Grundrauschens liegen und das Bandrauschen wird hörbar.

Um diesen störenden Rauschpegel zu unterdrücken, wird das leise Nutzsignal vom Kompressor vor der Aufnahme über den Pegel des Grundrauschens angehoben und danach aufgezeichnet.

Laute Nutzsignale werden praktisch unverändert, also nicht komprimiert, aufgenommen bzw. sogar im Pegel reduziert, um die Aussteuerung nicht zu überschreiten.

Bei der Wiedergabe wird das so komprimierte Signal spiegelbildlich expandiert und auf den ursprünglichen Pegel abgesenkt. Gleichzeitig wird das Bandrauschen mit abgesenkt. Nun liegen die leisen Nutzsignale deutlich oberhalb des Bandrauschens. Dadurch wird der Rauschanteil praktisch unterdrückt.

Das HIGHCOM-Rauschunterdrückungssystem unterscheidet sich vom bisher meist verwendeten „Sliding-Band-System“ DNR (Dolby Noise Reduction System; Dolby: Warenzeichen der Fa. Dolby) insbesondere dadurch, daß es als Breitbandkompander arbeitet. Das DNR-System arbeitet erst ab einer Frequenz von ca. 500 Hz als Rauschunterdrückung. Störsignale unter 500 Hz werden dadurch nicht unterdrückt. Der Breitbandkompander arbeitet ab einer Frequenz von ca. 40 Hz bis 19 kHz. Somit können auch niederfrequente Störsignale abgesenkt und unterdrückt werden.

Die Bilder auf den Seiten 24 und 25 stellen Echtzeitdiagramme dar. Das Meßgerät mißt den Pegel in Abhängigkeit von der Frequenz, wobei das Frequenzband von 25 Hz bis 20 kHz in einzelne Terzkanäle unterteilt ist.

Hier einige Vergleichszahlen:

Das normale, nicht kompanierte Rauschsignal wird als 100 % (= 0 dB) bezeichnet.

100 % = normaler Rauschpegel (0 dB)
mit HighCom 10 % (-20 dB)
mit DNR 40 % (-9 dB)

Diese Werte sind spannungsbezogene Werte. Bezieht man die Verbesserungen auf die Rauschleistung (Gehör) so betragen die Werte

mit HighCom 1 %
mit DNR 13 %

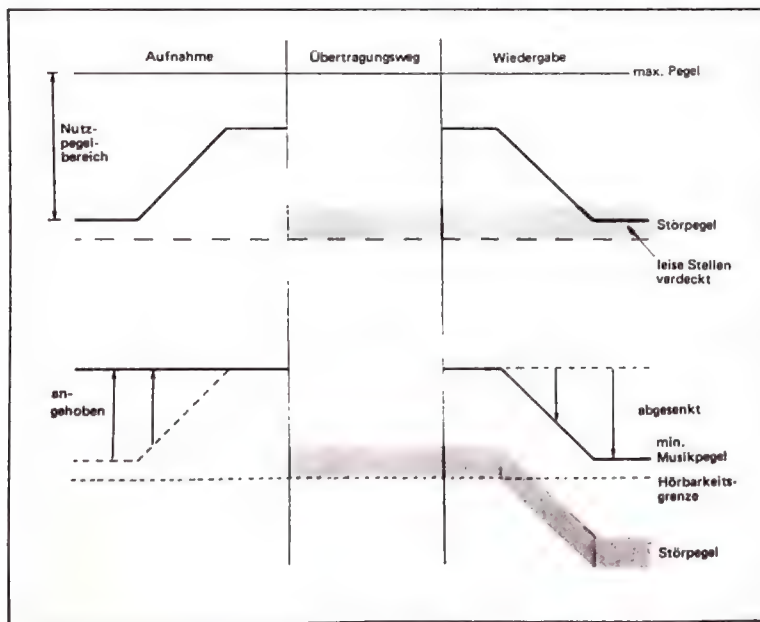


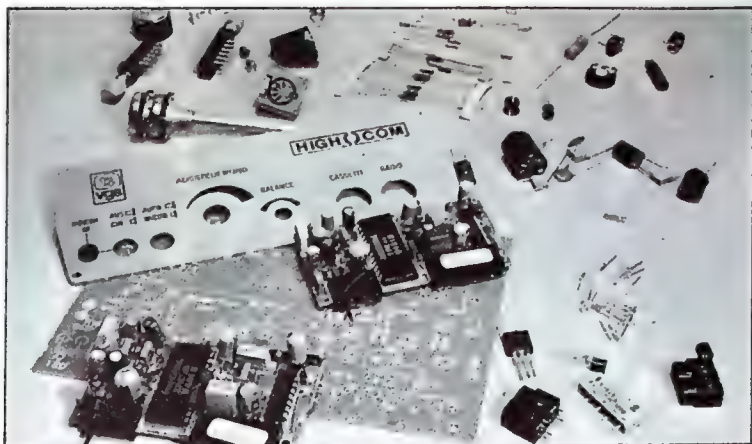
Bild 2. Wer dem Echtzeitanalysator nicht glaubt, den überzeugt der Linienschreiber, der hier Störsignal (1), das DNR-(2) und das HighCom-Ergebnis (3) aufgezeichnet hat.

Hobby Com

High Com als Bausatz

Der Leiter der Redaktionsgruppe Naturwissenschaften beim Westdeutschen Rundfunk, Jean Pütz, ist als Buchautor, aber vornehmlich von zahlreichen Fernsehsendungen her bekannt, in denen er sich intensiv auch darum bemüht, seinem Publikum die Elektronik nahe zu bringen. Er macht das so informativ und praxisbezogen, daß er dafür mit dem Preis des Batelle-Instituts ausgezeichnet wurde.

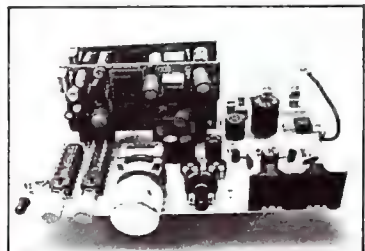
In der Sendung „Musikgenuß ohne Rauschen“ im Rahmen der Fernsehrei-



Der HighCom-Bausatz „HobbyCom“ enthält alle Bauelemente einschließlich Print und Frontplatte.



Jean Pütz im Fernsehstudio, wie ihn viele von seinen Sendungen her kennen.

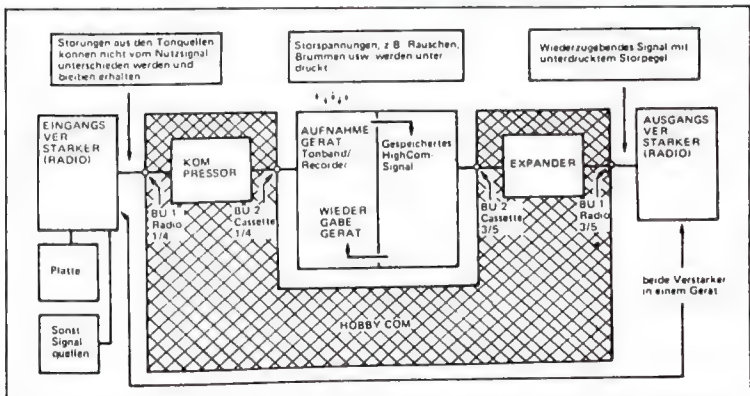


he „Hobbytheke“ ist er kürzlich wieder „in die Vollen“ gegangen. In Zusammenarbeit mit AEG/Telefunken als Hersteller des HighCom-Moduls und einem namhaften Hersteller von Elektronikbausätzen brachte er „HobbyCom“ heraus, einen preiswerten Bausatz, der über den Elektronikfachhandel zu bekommen ist.

Damit wird für viele eine Lücke geschlossen, denn es gibt zwar inzwischen zahlreiche Kassettendecks auf dem Markt, die mit HighCom ausgestattet sind, wer aber einen Kassettenspeicher hat, mit dem er ansonsten – bis auf die Rauschunterdrückung – ganz zufrieden ist, kann seine Anlage nun relativ preiswert nachrüsten. Der Preis für „HobbyCom“ soll bei DM 150,- liegen.

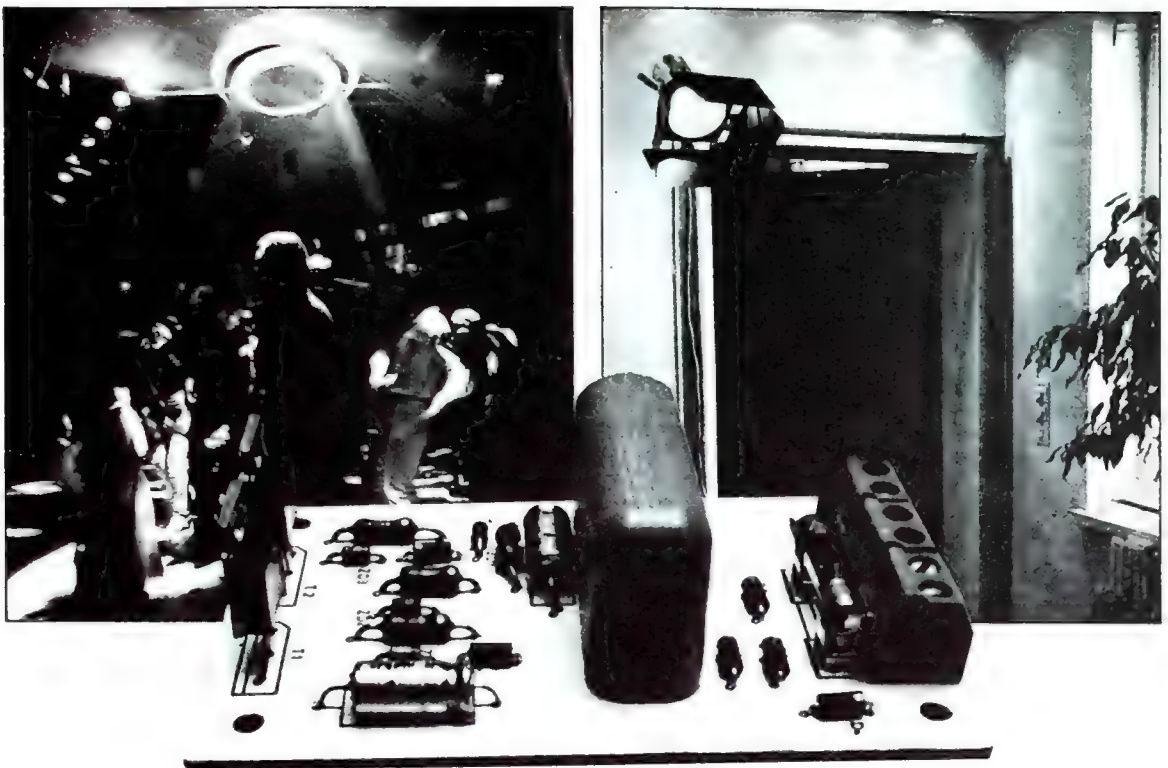
Wie uns mitgeteilt wurde, hat es nach der Hobbytheke-Sendung beim WDR über 65.000 Anfragen zur Bauanleitung von „Hobby-Com“ gegeben. Diese Bauanleitung – 20 Seiten im Format A5 – sowie einen Bezugsquellen-nachweis für den Bausatz gibt es gegen einen adressierten und frankierten Rücksendungsumschlag beim

WDR-Fernsehen
Hobbytheke
Postfach
5000 Köln 100



Diese Zeichnung ist in der 20seitigen Baubeschreibung für HobbyCom enthalten, sie zeigt, wie das Gerät anzuschließen ist und wie es im NF-Signalweg liegt.





Zwinky

Wechselblinker für 220 V

In diesem Beitrag geht es um eine Blinkschaltung, die einige Variationsmöglichkeiten bietet. So können z.B. zwei Lampen (oder Lampengruppen) angeschlossen werden, die wechselweise blinken. Läßt man eine Lampe weg, so entsteht aus dem Wechselblinker ein einfaches Blinklicht. Blitzartiges

Aufleuchten kann ebenfalls erreicht werden. Gedacht ist diese Schaltung als optischer Signalgeber in der universellen Alarmzentrale (Heft 2/80), es gibt jedoch viele andere Einsatzmöglichkeiten, hier ist z.B. an Lichteffekte in der Diskothek, an optische Besuchermeldung usw. zu denken.

Grundsätzliches

Im allgemeinen wird der Wechselblinker unabhängig von anderen Schaltungen betrieben; bei Verwendung in der universellen Alarmzentrale erfolgt das Einschalten über ein Relais. Somit ist es vernünftig, Netzbetrieb vorzusehen, dann ist es kein Problem, passende Lampen zu finden, und die Suche nach einem Netztrafo wird überflüssig. Die Lampenleistung, die von der Schaltung gesteuert werden kann, beträgt mit den vorgesehenen Thyristoren 150 Watt; dies reicht für eine ganze Reihe von Anwendungen dicke aus.

Zur Funktion

Steuert man die 220 V-Lampen nicht mit Wechselspannung aus dem Netz, sondern mit einer entsprechenden Gleichspannung, so können sie mit Thyristoren geschaltet werden, und es ergibt sich eine einfache Elektronik, die den Blinkrhythmus erzeugt. Die Gleichspannung wird bei diesem Verfahren durch Zweiweggleichrichtung der Netzwechselspannung gewonnen. Dabei entsteht eine sogenannte pulsierende Gleichspannung; eine Glättung mittels Elko erfolgt nicht.

An der so erzeugten Gleichspannung

liegt die Lampe in Reihe zu dem Thyristor, mit dem sie ein- und ausgeschaltet wird. Diese Gattung Halbleiter läßt sich mit einem Relais vergleichen: Ist das Relais geschaltet, so leuchtet die Lampe, andernfalls nicht. Zum Aktivieren besitzt der Thyristor einen Steueranschluß, er ist in Bild 1 mit g (Gate) bezeichnet. Gibt man auf das Gate eine positive Spannung mit ausreichendem Betrag, so fließt Strom in das Gate und der Thyristor zündet, d.h. seine Laststromstrecke Anode/Kathode (die übrigen beiden Anschlüsse) wird leitend. Entfällt die positive Steuerspannung an g, so geht der Thyristor nicht unmittelbar in den Sperrzustand, sondern erst

dann, wenn der Laststrom unterbrochen wird. In der Schaltung nach Bild 1 ist das dann der Fall, wenn die Speisespannung Null wird; ein Unterbrecher (Schalter o.ä.) liegt ja nicht im Laststromkreis. Die Spannung „berührt“ tatsächlich regelmäßig die Nulllinie, und zwar 100 mal in jeder Sekunde, da sie durch Gleichrichtung (ohne Glättung) aus der Netzwechselspannung gewonnen wird.

Somit erfolgt automatisch nach kurzer Zeit das Sperren des Thyristors, wenn die positive Steuerspannung am Gate verschwindet. Damit die Lampe selbsttätig blinkt, muß eine Impulsspannung erzeugt werden, die das Gate steuert.

Bild 2 zeigt, wie sich eine solche Spannung mit wenigen Bauelementen herstellen läßt. Kurz nach dem Einschalten der Netzspannung ist der Kondensator C1 noch entladen. Er lädt sich über R1 während jeder Halbwelle der pulsierenden Speisespannung ein wenig mehr auf. Sobald ein Betrag von ca. 15 V erreicht ist, leitet die Zenerdiode ZD, es fließt Strom in das Gate des Thyristors, so daß dieser zündet. Jetzt fließt der Laststrom, die Lampe leuchtet, denn über den Thyristor ist nun auch der untere Lampenanschluß mit der Speisespannung verbunden. Der Kondensator entlädt sich über R1, aber noch wesentlich schneller über die Diode D5. Der Entladevorgang ist so schnell, daß die Lampe nur ganz kurz blitzt. Anschließend beginnt für C1 der nächste Ladevorgang. Aus Bild 3 geht dieses Verhalten der Schaltung hervor. Netzspannung, Speisespannung sowie die Spannungen an Kondensator und Lampe sind zu erkennen.

Die Zeitspanne zwischen zwei Lichtblitzen hängt von den Werten von C1 und R1 ab. Die Aufleuchtdauer selbst läßt sich mit einer Zenerdiode in Reihe zur Entladediode D5 verlängern. Nach dem Zünden des Thyristors wird der Kondensator schnell bis auf ca. 5 V entladen, die weitere Entladung erfolgt über R1. Dank des niedrigen Haltestromwertes des in der Schaltung eingesetzten Thyristortyps dauert es einige Zeit, bis der Halbleiter sperrt.

Damit ergibt sich eine Schaltung, wie sie in Bild 4 angegeben ist. Da zwei Lampen zu steuern sind, hängen an der Speisespannung zwei der besprochenen Blinkerschaltungen. Ohne weitere Maßnahmen würden die beiden Teile unabhängig voneinander arbeiten, d.h. die Lampen würden zwar rhythmisch, aber nicht wechselweise blinken. Was fehlt, ist ein Informationsaustausch zwischen den beiden Schaltungsteilen; wenn die eine Lampe aufleuchtet, muß die andere verlöschen.

Der Bote, der diese Information überbringt, ist in Bild 4 der Kondensator C3. Und so funktioniert die Sache: Am unteren Anschluß einer nicht leuchtenden

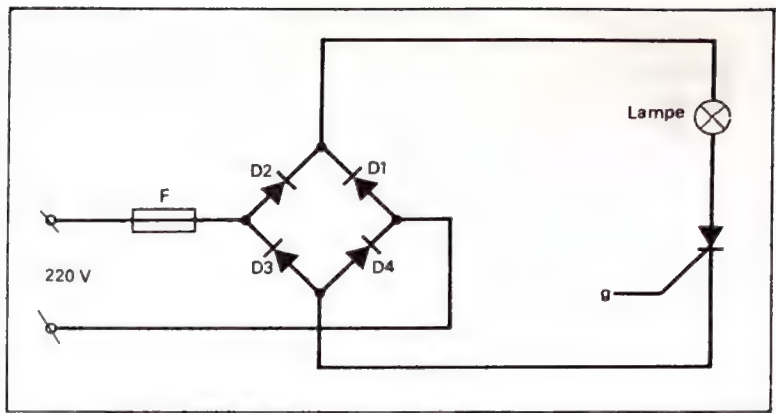


Bild 1. Die Lampen werden an einer Spannung betrieben, die aus der Netzspannung durch Gleichrichtung gewonnen, aber nicht geglättet wird, es fehlt der übliche Siebelko. Bei diesem Verfahren entsteht eine pulsierende Gleichspannung (s. dazu auch Bild 3). Das Pulsieren der Speisespannung ermöglicht die Funktion der Schaltung.

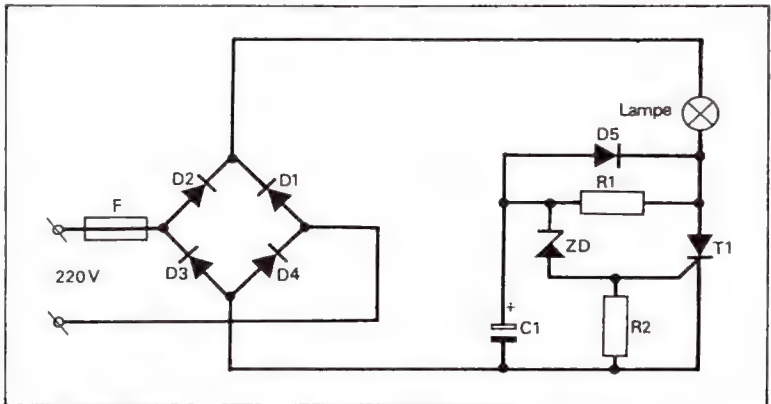
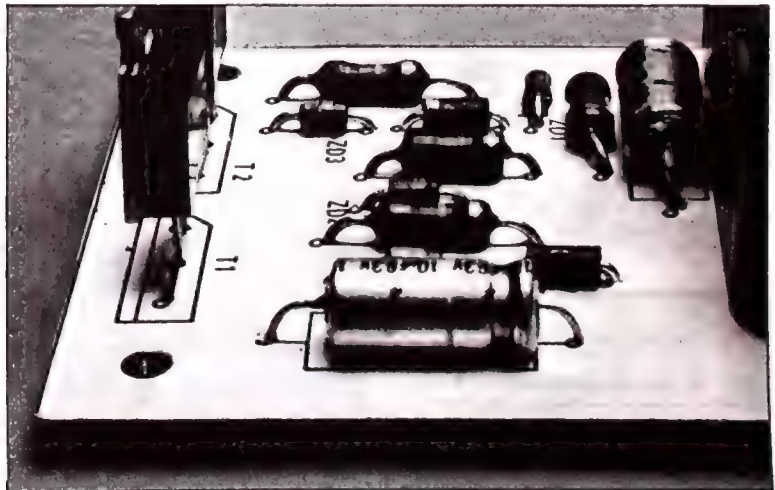


Bild 2. Die Steuerschaltung für den Thyristor, in dessen Hauptstromkreis (Anode - Kathode) die Lampe als geschalteter Verbraucher liegt. Laden und Entladen des Kondensators sorgen für Zünden und Löschen des Thyristors. Die Zenerdiode bewirkt, daß der Thyristor erst bei einer höheren Kondensatorspannung zündet.



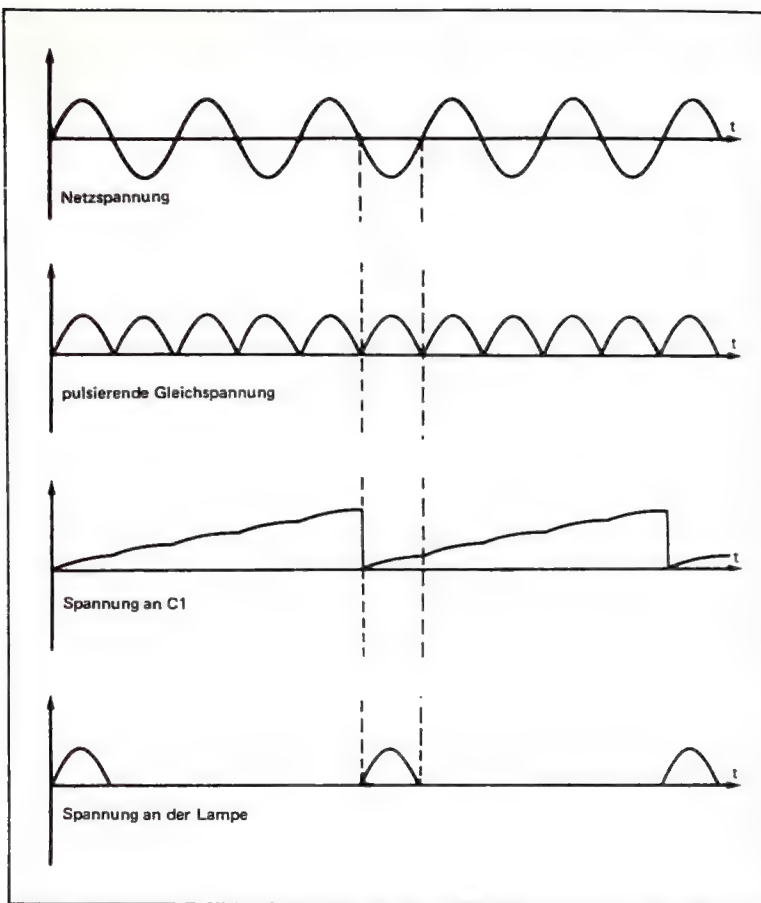


Bild 3. Zeitdiagramm, das die Netzspannung und die Spannungen an verschiedenen Punkten der Schaltung zeigt.

Lampe ist die Spannung positiv. Sobald der betreffende Thyristor zündet, springt die Spannung nach Null. Diese negative Flanke überträgt der Kondensator auf die andere Seite der Schaltung; der dort leitende Thyristor sperrt daraufhin.

Bauhinweise

Die meisten Bauelemente, aus denen „Zwinky“ besteht, sind typisch für eine Schaltung, die unmittelbar, also ohne Trafo, aus dem Netz gespeist wird: ein Kondensator, der fast 400 V Wechselspannung vertragen können muß; Widerstände $1/2$ Watt, anstelle der üblichen $1/4$ - oder $1/8$ Watt-Typen, und Z-Dioden 1 Watt anstelle der gebräuchlichen 400 mW-Ausführungen. Darauf ist bei der Anschaffung zu achten. Beschaffungsschwierigkeiten können aber nicht auftreten, wie die gängigen Kataloge des Fachhandels ausweisen. Beim Thyristor kommt es darauf an, daß tatsächlich der angegebene Typ verwendet wird; auch er ist als gängig zu bezeichnen.

Anstelle der Print-Kabelklemmen lassen sich im Prinzip Lötstifte verwenden, jedoch sind die Klemmen, da sie 220 V führen, aus Sicherheitsgründen zu bevorzugen.

Alle sechs Dioden haben auf einer Seite einen Ring, er gehört auf dem Print auf die Seite, wo der Strich im Diodensymbol zu sehen ist. Auch bei den Elkos ist auf die richtige Einbaulage zu achten.

Die Thyristoren sind mit einer kleinen Kühlfahne ausgestattet; diese muß nach dem Einlöten der Halbleiter nach außen weisen. Von dem Thyristortyp kann nur dann abgewichen werden, wenn auch der Ersatztyp bereits mit einem Gate-

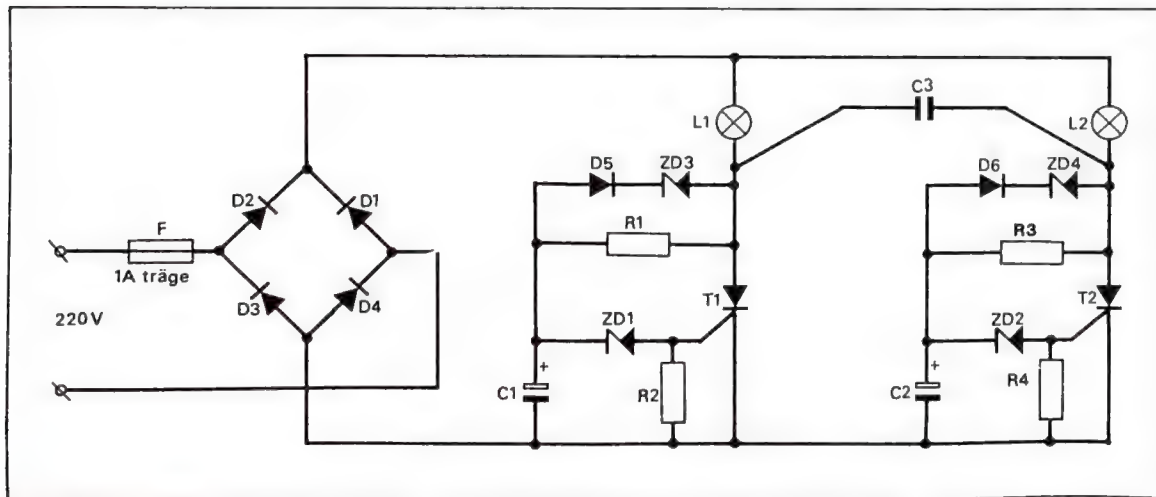


Bild 4. Die Gesamtschaltung von „Zwinky“, wie der kleine Wechselblinker getauft wurde, enthält zwei Steuerschaltungen für die beiden Lampenschaltkreise. Diese beiden Einheiten können im Prinzip unabhängig voneinander arbeiten, jedoch sorgt Kondensator C3 dafür, daß jede Einheit weiß, was die andere macht, so daß die Lampen tatsächlich wechselweise blinken.

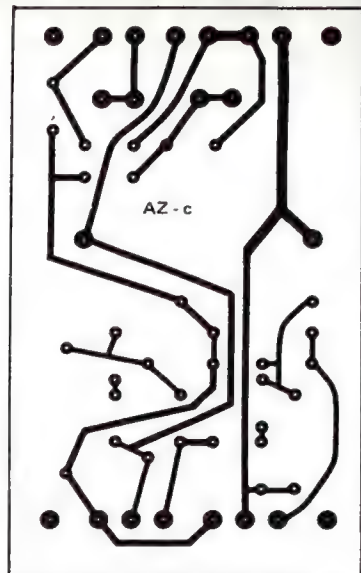
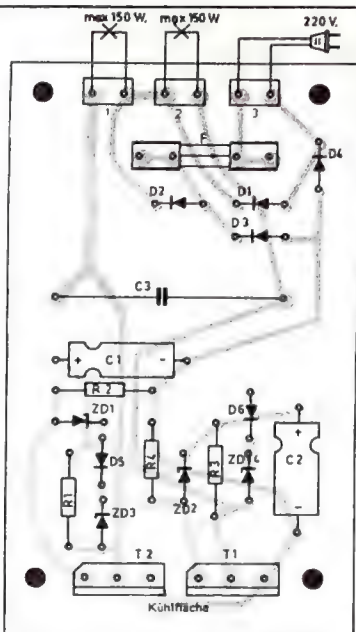
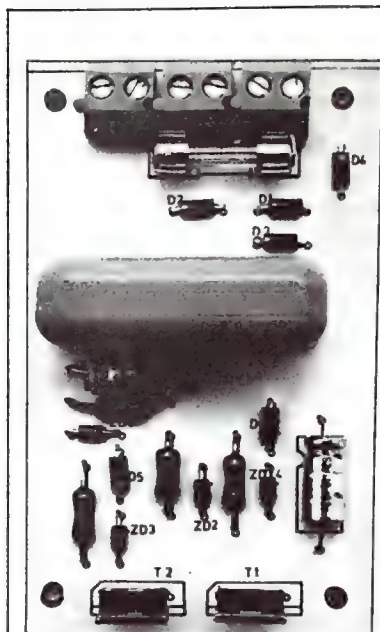


Bild 5 und 6. Print und Bestückungsplan. Was keines der Fotos zeigt: Die Kupferseite des fotografierten Labormusters hat einen häßlichen, großen, schwarzen Fleck. Als nach dem Test noch eine Demonstration erfolgte, lag der Print auf einem kurzen Stück Draht, der Kurzschluß machte; es krachte und spratzte. Deshalb: Achtung, Netzspannung, nichts anfassen!

Strom von 0,2 Milliampere sicher arbeitet. Bei einigen Fabrikaten ist der Thyristor auf einer Seite etwas abgeschrägt. Der Bestückungsplan zeigt, auf welcher Seite diese Schräge sein muß.

Anschlüsse

Wenn der Print vollständig bestückt ist, kann Zwinky verkabelt werden. An die Kabelklemmen 1 und 2 können Lampen bis zu einer Gesamtleistung von je 150 W angeschlossen werden. An Klemme 3 kommt das Netzkabel.

Empfehlenswert ist der Einbau in ein Kunststoffgehäuse. Nimmt man ein Metallgehäuse, so muß die Metallmasse mit dem Schutzleiter des Netzkabels verbunden werden! Der Print darf nicht mit dem Metallgehäuse in Verbindung stehen und nicht berührt werden, solange der Netzstecker nicht gezogen ist!

Eingriffe und ihre Wirkungen

Bei gezogenem Netzstecker können folgende Veränderungen vorgenommen werden:

1. Kondensator C3 kann entfallen; die Lampen arbeiten dann unabhängig voneinander.
2. Die Kapazitätswerte von C1 und C2 können im Bereich von 5 bis 50 μF größer oder kleiner gewählt werden, damit beeinflußt man die Blinkfrequenz.
3. Die Z-Dioden ZD3 und ZD4 werden durch Drahtbrücken ersetzt; das Blinken wird blitzartiger.
4. Wird nur ein einfacher Blinker benötigt, so bleibt eine der Print-Kabelklemmen frei.



Stückliste

Wechselblinker „Zwinky“

WIDERSTÄNDE 5 %

R1, R3 = 100 k-Ohm, 1/2 Watt
R2, R4 = 10 k-Ohm, 1/4 Watt

KONDENSATOREN

C1, C2 = 10 μF , 25...40 V, axiale Ausf., RM 20
C3 = 100 nF, min 350 V wechsel, RM 35

HALBLEITER

ZD1, ZD2 = Z-Diode 15 V/1 Watt
ZD3, ZD4 = Z-Diode 4,7 V/1 Watt
D1, D2, D3, D4, D5, D6 = 1 N 4004, o. 1 N 4006 oder 1 N 4007
T1, T2 = Thyristor TIC 106 D

SONSTIGES

3 x Printkabelklemme, 2polig, RM 5
2 x Einzel-Sicherungsfassung für Printmontage
1 x Feinsicherung 1 A träge
1 x Print nach Bild 5/6



Genauer Abschwächer mit Widerständen der E12-Reihe

Generatoren und Meßverstärker, insbesondere selbstgebaute, verfügen oft nicht über einen Spannungsteiler, der das Ausgangssignal definiert abschwächt und in allen Stellungen eine definierte Ausgangsimpedanz hat. Hier ist einer, der die gewünschten Eigenschaften besitzt und universell, auch als Eingangsspannungsteiler, verwendbar ist.

Bild 1 zeigt das Prinzip. Der Eingang des Abschwächers liegt am Ausgang des Generators bzw. des Meßverstärkers, im weiteren Text „Signalquelle“ genannt. Das Poti P (bei Festeinbau des Abschwächers ein Trimmer) entfällt, wenn die Ausgangsspannung genau 1 V beträgt. Ansonsten bildet P mit den anderen Widerständen einen Spannungsteiler, so daß man die Spannung von 1 V einstellen kann, sofern die Ausgangsspannung der Quelle im Bereich 1...10 V liegt. Auf das Poti folgen nun einzelne Spannungsteiler, die aus je einem Längs- und Querwiderstand bestehen und die Spannung von ursprünglich 1 V in jeder „Stufe“ um den Faktor 10 herunterteilen.

Zu den Impedanzen: Steht das Poti auf Null oder ist es nicht vorhanden, so arbeitet der Ausgang der Quelle auf einen Lastwiderstand von 100 Ohm, was er können muß. Ist das Poti drin, so hängt die Belastung der Quelle von seiner Stellung ab: $R(\text{Poti}) + 100 \text{ Ohm}$. Die Ausgangsimpedanz des Abschwächers liegt im 1 V-Bereich bei 100 Ohm, in den anderen Bereichen beträgt sie 10 Ohm.

Warum hier von Impedanzen statt von Ein- und Ausgangswiderständen die Re-

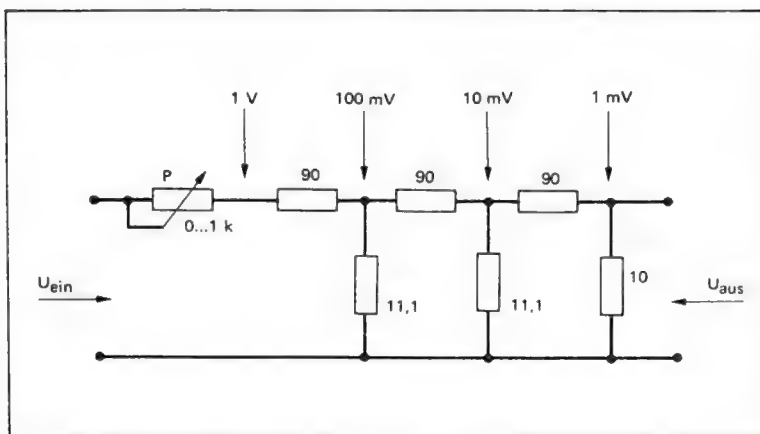


Bild 1. Der Abschwächer besteht aus mehreren, hintereinandergeschalteten Spannungsteilern, die mit Widerständen im Verhältnis 90 : 11,1 aufgebaut sind.

de ist: 1. um Verwechslung mit den tatsächlich vorhandenen, „materiellen“ Widerständen, die den Spannungsteiler bilden, zu vermeiden; 2. weil der Abschwächer für Gleichspannung, aber auch bei Wechselspannung benutzt werden kann.

Die Verwendung für Wechselspannung ist jedoch gewissen Einschränkungen unterworfen, weil bei höheren Frequenzen die Kapazitäts- und Induktivitätswerte der ohmschen Widerstände nicht mehr zu vernachlässigen sind.

Bild 2 zeigt die Ausführung des Abschwächers; durch Parallelschaltung von Widerständen können Exemplare der gängigen E12-Reihe verwendet werden. Rechnerisch stimmen die Teilerfaktoren von -20 dB (Faktor 10) je Stufe exakt, ebenso wie die 10 Ohm der Impedanz: 12 Ohm parallel zu 150 Ohm parallel zu 100 Ohm (der nächsten Stufe), in der Praxis hängt die Genauigkeit dieser Werte jedoch vom Toleranzbereich der verwendeten Widerstände ab.

Will man die Schaltung als Eingangsspannungsteiler, etwa für ein elektronisches Meßgerät verwenden, so ist sie in der Regel sicher zu niederohmig. Es ist jedoch ohne weiteres zulässig, alle Widerstandswerte z.B. um den Faktor 1000 zu erhöhen oder den Bereich der Spannung nach oben zu erweitern. Das Abschwächernetzwerk kann um beliebige viele Einheiten aus Widerständen im Verhältnis 90 : 11,1 erweitert werden.

J.W. Richter
+||-

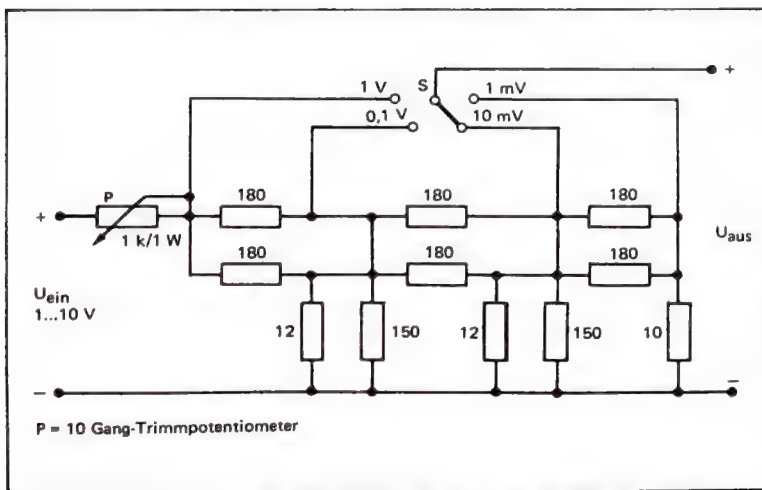


Bild 2. Die „krummen“ Widerstandswerte aus Bild 1 treten hier dank Parallelschaltung passender Werte nicht auf; alle Widerstände finden sich in der E12-Reihe.

Automatik-Dimmer und NF im Lichtpult

Die letzte Karte ist die erste



Was beim P.E.-Licht-Mischpult an Lichteffekten herauskommt, hat derjenige, der es nachbaut, voll im Griff. Anders ist dies häufig beim NF-Signal, das zur Steuerung des Lichtmixers herangezogen wird. Es ist meistens zu stark oder zu schwach, sein Frequenzgang muß korrigiert werden oder es ist ein Problem, sich an passender Stelle an die Anlage zu klemmen.

Damit diese Probleme zur Bedeutungslosigkeit verdammt werden, liegt vor der AVR-Lichtorgel im Lichtmischpult die hier beschriebene NF-Korrektur-

Einheit, sie ist also die erste, vorderste Karte in dem Bereich des Licht-Mischpultes, der mit NF zu tun hat.

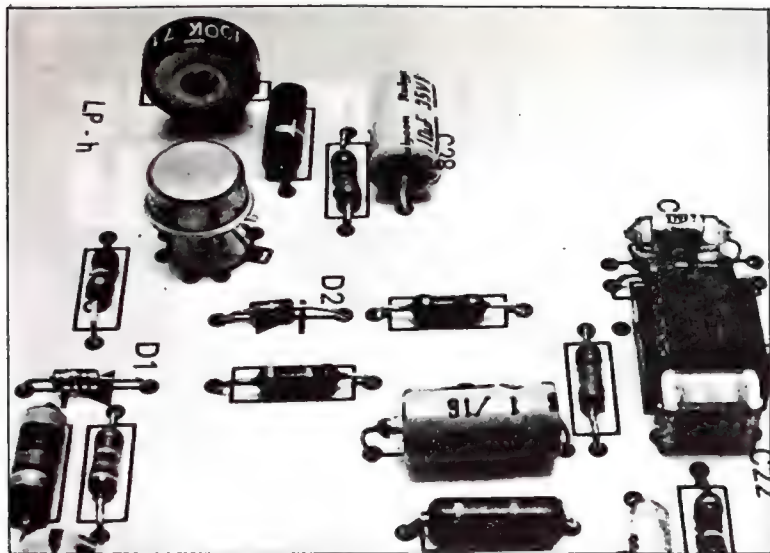
Die Karte enthält einen Mikrofonverstärker, denn ein Mikro fängt den Schall aus der Umgebung auf. Eine Automatik schließlich schaltet bei Durchsagen des Discjockeys alle Lampen auf Dimmerbetrieb um. Da das Raummikrofon das Sprachsignal nicht vom Musiksignal unterscheiden kann, muß die Dimmerautomatik von der Mikrofonanlage gesteuert, also dort angeschlossen werden.

Korrektur des Frequenzgangs

Oft kommt es vor, daß ein NF-Signalangebot zuviel oder zuwenig Baß- oder Höhenanteil hat. Damit die Lichtorgel aber optimal arbeiten kann, muß das Frequenzgemisch „stimmen“.

Das Amplitudenlicht hingegen arbeitet bei bestimmten Musikarten dann am besten, wenn in der Musik viel Baß ist. Die Operationsverstärker 1 und 2 auf der „NF-Eingangskarte“ bilden zusammen einen „ganz normalen“ Klangeinsteller, der eine Anhebung bzw. Absenkung der Höhen bzw. Bässe um ca. 15 dB

erlaubt. OpAmp 2 hat im Grunde nur die Aufgabe, das Signal anschließend noch ein wenig zu verstärken; wenn die Eingangsspannung eine geringe Amplitude hat, kann dies für die Funktion des Lichtpultes wichtig sein. Der Verstärkungsfaktor wird mit R19 eingestellt. Doch bringt es nichts, mit dem Trimmer



die LED in der AVR der Lichtorgel, auf welche die NF ja arbeitet, zu hellerem Leuchten anzuregen, da ja über den Optokoppler in der AVR sofort die Verstärkung zurückgeregelt wird. Diesbezüglich am besten eingestellt ist die Anlage, wenn das Poti R0 am Eingang auf „halber Kraft“ steht und die LED in der AVR nur schwach leuchtet. Das Poti R0 befindet sich später auf der Frontplatte des Pultes, man sucht es auf

dem Print vergeblich. Das gilt auch für den Kondensator C0, der unmittelbar an dem Poti angelötet wird; die Leitungen von der NF-Eingangsbuchse zu diesen Bauteilen und von dort zur Stiftleiste der NF-Karte müssen abgeschirmte Kabel sein.

Abgeschirmte Kabel sind auch erforderlich für die Verbindungen zwischen der Karte und dem Poti R9, das für die Bässe zuständig ist, und dem Poti R10, das

zum Manipulieren an den Höhen ins Leben gerufen wurde. Über Widerstand R2 wird der Mikrofonverstärker eingeschleift.

Mikrofonverstärker

Dieser Verstärker besteht aus zwei Stufen; der erste OpAmp verstärkt das vom Mikro kommende Signal ca. 33fach, der zweite hat einen Verstärkungsfaktor von ca. 100. Das reicht zusammengekommen mit Sicherheit, um mit praktisch jedem Mikrontyp den Schall aus dem Raum aufzufangen und ein NF-Signal mit ausreichender Amplitude zu erzeugen. Falls die Verstärkung trotzdem zu gering ist, kann man noch ein wenig an der Sache drehen, indem man Widerstand R23 auf 150 k-Ohm erhöht. Rechnerisch kommt man dann auf einen Gesamtverstärkungsfaktor von über 4.500, das ist ein Haufen Zeug.

Dimmerautomatik

Gestandene P.E.-Leser werden einen Teil der Schaltung der Dimmerautomatik gewiß sofort wiedererkennen. Es handelt sich um den Spitzengleichrichter des Amplitudenlichtes, das in Heft 12/79 veröffentlicht wurde; lediglich die Mimik am Ausgang des Gleichrichters ist neu. Sie erzeugt ein TTL-Signal, das von den vier NANDs des TTL-ICs 7437 weiterverarbeitet wird.

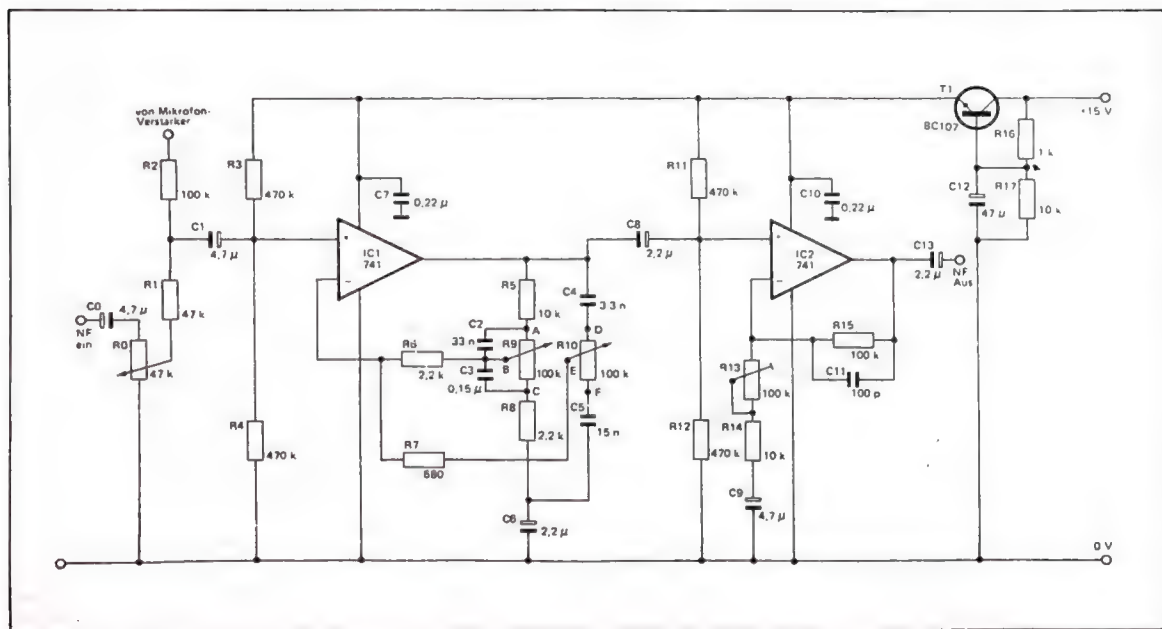


Bild 1. Die Anschlüsse der Klangeinstellungs-Potentiometer R9 (Tiefen) und R10 (Höhen) sind mit Buchstaben gekennzeichnet; diese Potis befinden sich nicht auf dem Print, sondern später auf der Frontplatte. Kann man den Eingang „NF“ nicht mit der Anlage des Disc-Jockeys verbinden, so benutzt man ein „Saalmikro“, den Mikrofonverstärker und den oberen Eingang.

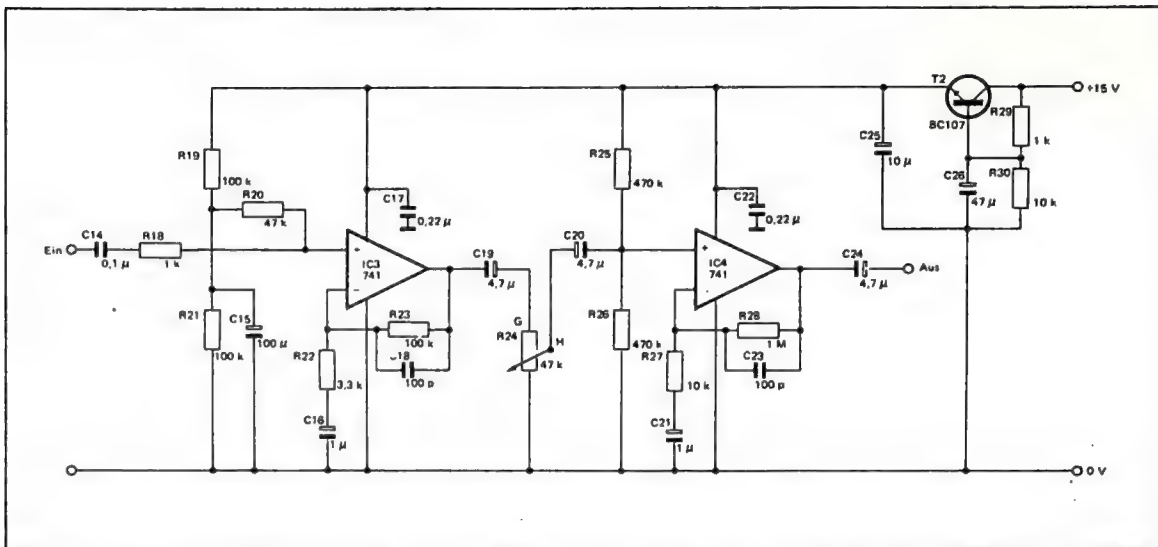


Bild 2. Der Mikrofonverstärker (und natürlich ein Mikro) sind nur dann erforderlich, wenn die Klangeinheit nach Bild 1 nicht an passender Stelle ihr NF-Signal aus einer Übertragungsanlage beziehen kann (z.B. beim Auftritt einer Gruppe mit unverstärkten Instrumenten). Poti R24 ist nicht auf dem Print, daher die Buchstaben, die sich in der Stiftleiste-Belegung wiederfinden.

Mit Schalter S1 wird die Automatik eingeschaltet, d.h. das Tor wird freigegeben. Wenn der Discjockey dann in sein Durchsagemikrofon spricht schaltet die Automatik alle Lampen auf Dimmerbetrieb.

Schalter S2 dimmert zwangsweise; wird er betätigt, denn gehen alle Lampen unabhängig von einer eventuellen Durchsage auf Dimmer.

Über Widerstand R43 wird eine LED gesteuert, die bei Dimmerbetrieb leuchtet, und zwar unabhängig davon, ob der Dimmer von Hand oder „auto“ ausgelöst wurde.

Woher bekommt die Automatik ihr Signal? Sie hat ja die Aufgabe, bei Durchsagen des Jockeys, die ja auch über die

Beschallungsanlage laufen und vom Raummikro aufgefangan werden, zu verhindern, daß der jeweils gerade laufende Effekt - Lichtorgel, Taktlicht, Amplitudenlicht - auf das Sprachsignal anspricht; sie soll stattdessen einen anderen, brauchbaren und definierten Beleuchtungszustand herstellen. Der Autor kennt den Effekt der „Sprachsteuerung“ aus der Praxis; er ist so schlecht, daß man an „Sprachstörung“ denken könnte.

Um den Spitzengleichrichter zu steuern, muß deshalb ein Eingriff in die NF-Anlage vorgenommen werden, und zwar direkt hinter dem Mikro-Vorverstärker. Dies geschieht in den meisten Fällen am zweckmäßigsten über einen Widerstand

von 47 k-Ohm, der den Automateingang vom Mikroverstärker entkoppelt. Um die Automatik einzustellen, wird Widerstand R36 auf Mittelstellung gebracht und das Durchsagemikro in der gleichen Art und Weise besprochen, wie das normalerweise geschieht.

Kippt die Schaltung nicht, dann muß R36 weiter aufgedreht werden. Dauert es nach Ende der Durchsage zu lange, bis die Automatik zurückkippt in den normalen Betriebszustand (zuvor laufender Lichteffect), dann muß R36 wieder etwas zurückgenommen werden.

Auf die Dimmerautomatik kann man selbstverständlich verzichten, wenn man sie nicht will. Jedoch muß IC6 (7437) eingebaut werden, da es die Funktion

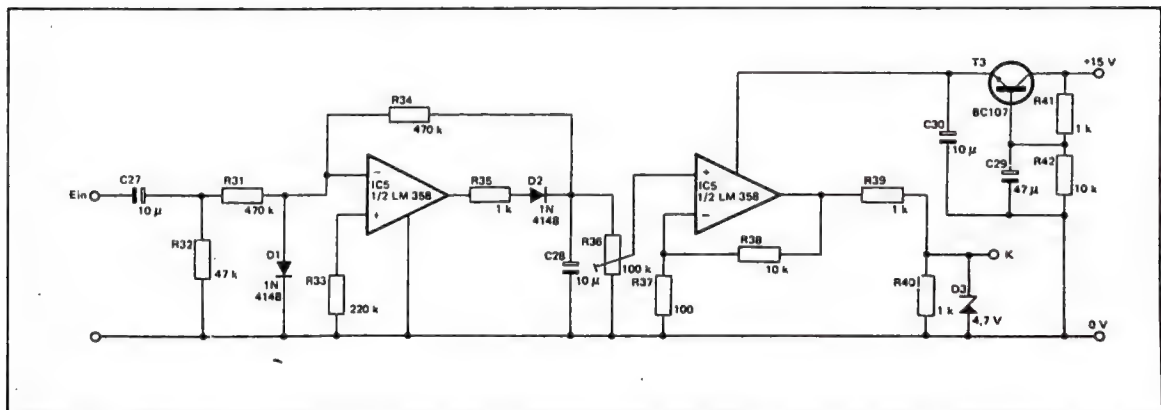


Bild 3. Der Eingang der Dimmerautomatik wird mit der Mikrofonanlage des Disc-Jockeys verbunden. Die Schaltung erzeugt am Ausgang K ein Gleich Spannungssignal, das die nachfolgenden TTL-Gatter in Bild 4 steuert. Dort befindet sich auch der Einschalter für die Automatik: Wenn der Jockey zu reden anfängt, gehen die Lampen automatisch auf Dimmerbetrieb.

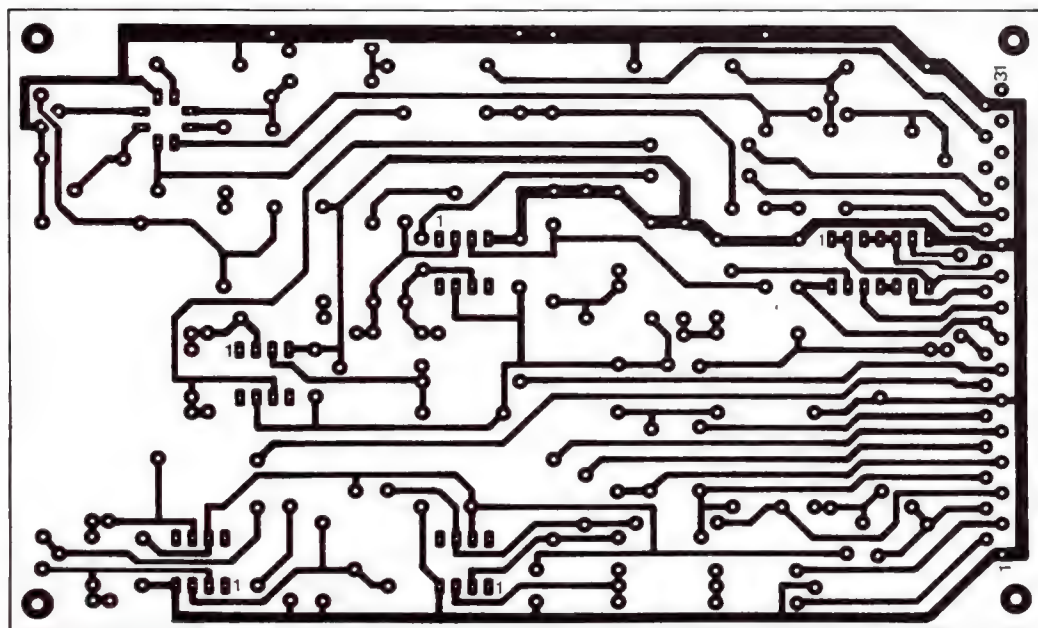
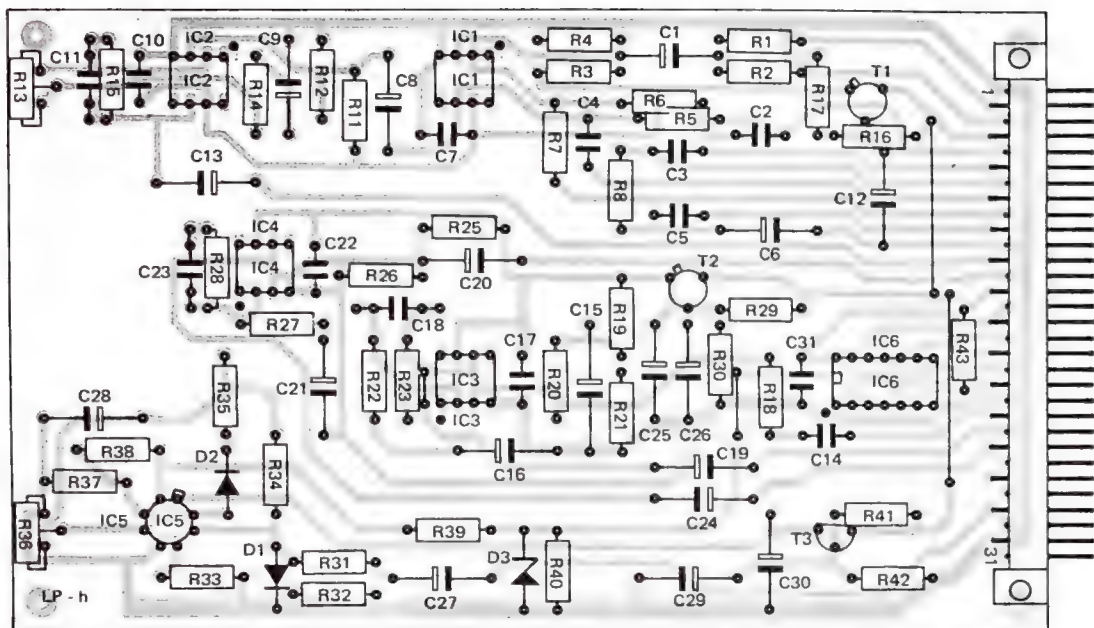


Bild 5 und 6. Der Print hat vier Drahtbrücken, mit denen die Bestückung beginnen sollte. Wird der Mikrofonverstärker nicht benötigt, so können eine ganze Menge Bauelemente entfallen; welche das sind, ergibt sich aus Bild 2. Die Kondensatoren C11, C18 und C23 sind Styroflexkondensatoren, sie eignen sich hier besser als z.B. die keramischen Scheiben-K. Für die ICs sind flache Fassungen oder Fassungs-Meterware zu verwenden, damit die Einbauhöhe der Karten niedrig bleibt, zumindest nicht die von den beiden stehenden Trimmern vorgegebene maximale Einbauhöhe überschreitet. IC5 ist der Doppel-OpAmp LM 358, ein gängiger Typ im TO-Gehäuse.

Stückliste

WIDERSTÄNDE 1/4 Watt, 5%

| | |
|----------------|--------------------------------------------|
| R1, R20, R32 | = 47 k-Ohm |
| R2, R15, R19, | |
| R21, R23 | = 100 k-Ohm |
| R3, R4, R11 | |
| R12, R25, R26, | |
| R31, R34 | = 470 k-Ohm |
| R5, R14, R17, | |
| R27, R30, | |
| R38, R42 | = 10 k-Ohm |
| R6, R8 | = 2,2 k-Ohm |
| R7 | = 680 Ohm |
| R9, R10 (Poti) | = 100 k-Ohm, lin. |
| R13, R36 | = 100 k-Ohm, Trim- mer lin., RM 5 x 2,5 |
| R16, R18, R29 | |
| R35, R39, | |
| R40, R41 | = 1 k-Ohm |
| R22 | = 3,3 k-Ohm |
| R24 (Poti) | = 47 k-Ohm, log. |
| R28 | = 1 M-Ohm |
| R33 | = 220 k-Ohm |
| R37 | = 100 Ohm |
| R43 | = 470 Ohm |

KONDENSATOREN

| | |
|---------------|------------------------------------------|
| C0, C1, C9, | |
| C19, C20, C24 | = 4,7 µF/ 35 V, RM 15 |
| C2 | = 33 nF, z.B. MKH |
| C3 | = 0,15 µF, z.B. MKH |
| C4 | = 3,3 nF, z.B. MKH |
| C5 | = 15 nF, z.B. MKH |
| C6, C8, C13 | = 2,2 µF, 35 V, RM 15 |
| C7, C10, | |
| C17, C22 | = 0,22 µF, z.B. MKH |
| C11, C18, C23 | = 100 pF, Styroflex, RM 7,5 + RM 12,5 |
| C12, C26, C29 | = 47 µF, 16 V, RM 15 |
| C14, C31 | = 0,1 µF, z.B. MKH |
| C15 | = 100 µF, 35 V, RM 25 |
| C16, C21 | = 1 µF, 16 V, RM 15 |
| C25, C27, | |
| C28, C30 | = 10 µF, 16 V, RM 15 |

HALBLEITER

| | |
|----------------|----------------------------|
| IC1, IC2, IC3, | |
| IC4 | = 741 (DIL) |
| IC5 | = LM 358 (TO-Geh.) |
| IC6 | = 7437 |
| T1, T2, T3 | = BC 107 o. äquiv. |
| D1, D2 | = 1N 4148 (1N914) |
| D3 | = Z-Diode 4,7 V, 400 mW |

SONSTIGES

4 x IC-Fassung DIL 8, flach
1 x IC-Fassung DIL 14, flach
1 x Stift- und Federleiste, 31pol.
1 x Print nach Bild 5/6

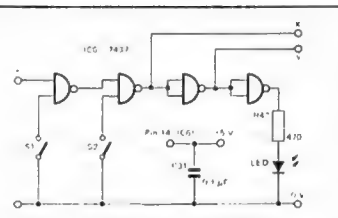
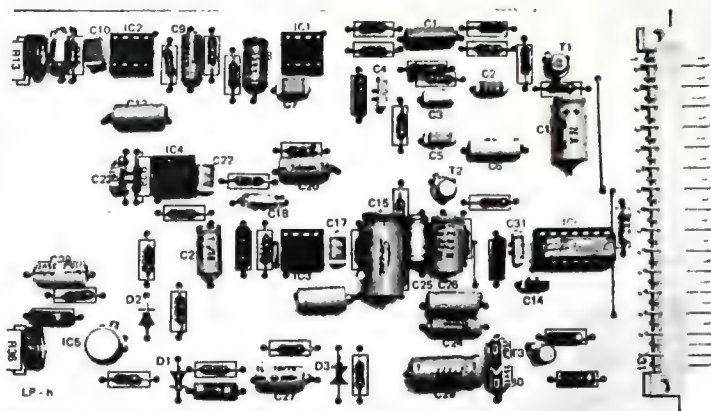


Bild 4. Die TTL-Ausgangsstufe des Automatikdimmers mit der externen LED.

Anschlußbelegung Stiftleiste

- 2 Ein NF
- 3 Ein von Mikrofon-Verst. Pin 24
- 4 +15 V
- 5 A Poti Tiefen
- 6 B Poti Tiefen
- 7 C Poti Tiefen
- 8 D Poti Höhen
- 9 E Poti Höhen
- 10 F Poti Höhen
- 12 Aus NF
- 13 H Poti Mikro
- 14 Aus LED
- 17 S1
- 18 S2
- 19 X Dimmerautomatik
- 20 Y Dimmer Ein
- 22 Ein Mikrofon
- 23 G Poti Mikro
- 24 Aus Mikrofon-Verst. (an Pin 3)
- 28 Ein NF Dimmerautomatik

Masse: 1, 11 21, 30

+5 V: 15, 16

Nicht beschaltet: 25, 26 27, 29, 31

Tabelle I. Die Anschlüsse der Stiftleiste.

des Umschalters in Bild 5, Heft 11/79, Seite 20 übernimmt.

Die in Tabelle II angegebenen Verbindungen steuern nach Fertigstellung des Licht-Mischpultes die Dimmerei.

Es geht noch weiter

Im Prinzip ist mit der NF-Karte das Lichtmischpult vollständig beschrieben; für zwischenzeitlich neu hinzugekommene Leser sei bemerkt, daß die Beschreibung dieser „Großanlage“ in P.E. Heft 9/79 gestartet wurde und seitdem jede Ausgabe einen Beitrag dazu enthält. Ein besonderes Problem, gerade für solche Interessenten, die noch nicht soviel Erfahrung im Nachbauen größerer Geräte haben, dürften die zahlreichen Verbindungen sein, die zwischen den einzelnen Funktionseinheiten des Lichtpultes erforderlich sind. Auf diese Dinge wird in den nächsten Ausgaben noch zurückgekommen, so daß dann bald die Durchsage „alles klar“ ansteht. —

Jens Hahlbrock

Verbindungen

NF-Karte

| | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Pin 12 | an Lichtorgel Pin 28 |
| Pin 17 | Schalter S1 gegen Masse |
| Pin 18 | Schalter S2 gegen Masse |
| Pin 19 | an Taktlicht Pin 14 und an Zentraleinheit, Mutterkontakte aller Steuerschalter |
| Pin 20 | an Zentraleinheit, Pin 11 |

Tabelle II. Verbindungen der NF-Einheit.

RK Show Effekts

| | |
|--------------------------------|----------------|
| Projektor | ab DM 350,00 |
| Laser | ab DM 2.400,00 |
| Seifenblasenmaschine mit Lauge | DM 250,00 |
| Bühnenblitz kompl. | DM 350,00 |
| Diskotheekenanlage | ab DM 1.095,00 |
| Nebelmaschine | DM 490,00 |

und 500 Artikel mehr für Diskotheken u. Gruppen

Katalog anfordern, DM 2,00 Briefmarken beilegen

Fa.R.Kluge Abt. R.K. Show Effects

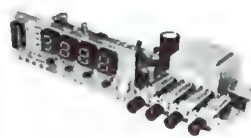
Viehtrift 4 Postfach 326 3508 Melsungen/Fulda

NEU: Digitales Kapazitätsmeßgerät

1pF bis 9999 μ F in 4 Meßbereichen
Grundgenauigkeit 1% \pm 1 Digit
Quarzsteuerung 2.000 MHz
Anzeige 4-stellig mit 12mm

Größe 187,5 x 45 x 45mm
Das Kapazitätsmeßgerät DCM 4000 eignet sich zur entgolterten Messung von Kapazitäten aller Art zwischen 1 pF und 9999 μ F in 4 Meßbereichen. Im niedrigsten Meßbereich kann die Anzeige auf 0000 justiert werden, so können auch Meßkelblei verwendet werden.

Eine Quarzsteuerung vier Meßbereiche mit automatischem Dezimalpunkt, eine verstellbare, große Jumbo-LED-Anzeige machen Kapazitätsmessungen bequem, zuverlässig und genau.

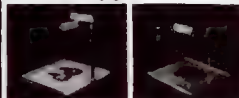


Kompletter Satz mit Netzteil
Passendes Metallgehäuse
(ungebohrt) 9,95

SEGOR-electronics

Kaiserin-Augusta-Allee 94
1000 Berlin 10, Tel. 030-344 97 94

Super-Transfer-Technik für Printplatten
von Schaltungen aus Zeichnungen werden schnell, einfach und ohne Übertragungs-Bericht Material transferiert.
Entwickler für 1 Liter 330 Farver für 1 Liter 50 Halogen-Expositionslampe 300 W Sockel E27/14 95
usd-Belichtungsgerät 99,80



Bestehend aus Hochdrucklampe (300 W Halogen) mit Schirm, Lichtschalter, zur Belichtung von Filmen und unbeschichteten Wafern (bis max. 200 x 200 mm) sowie Folien, Filme und Chemikalien

Montagemaßstab: 0,18 mm Alu Si - 80 10 Si 8,95
real-Lichtschalter, DM Alu Si 2,51 3,95 10 Si 18,80
real-Lichtschalter, DM Alu Si 2,51 3,95 10 Si 18,80
Eisen-III-Chlorid, zum Ätzen 1 kg 3,50 2 kg 6,50
real-Ätzwasser, zum Ätzen 1 kg 8,50 2 kg 11,95
Positiv-Entwickler, Alziron 10 g 5,40 12 g 3,95
Chem. Zinn, stromlos 100 ml 4,95 1000 ml 8,90
real-Lötlack 100 ml 4,95 1000 ml 8,90

Aluminum-Bleche und Alu-Profilen

| | | |
|-----|------|------|
| Alu | 2 40 | 4 2 |
| Alu | 4 80 | 8 4 |
| Alu | 9 50 | 16 |
| Alu | 4 80 | 7 5 |
| Alu | 9 50 | 14 5 |
| Alu | 19 | 28 5 |

P.E. Print- und Front-Shop

Diese Prints und Frontplatten können Sie z.Z. bei uns bestellen, ältere Modelle auf Anfrage solange der Vorrat reicht.

| Prints | Bestellzeichen | Preis |
|-----------------------------------|----------------|-------|
| Ausgabe Nr. 1 | | |
| FBI-Sirene | SI-a | 4.35 |
| Elektro-Toto-Würfel | DS-a | 6.60 |
| Ausgabe Nr. 2 | | |
| Carbophon | CF-a | 6.30 |
| Ausgabe Nr. 3 | | |
| 50-Watt-Modul | PA-a | 10.95 |
| Kassette im Auto | KS-a | 3.25 |
| Ausgabe Nr. 4 | | |
| Codeschloß | ES-a | 7.15 |
| LED-VU-Meter | VU-a | 9.35 |
| Ausgabe Nr. 5 | | |
| Puffi | BU-a | 6.40 |
| Tremolo-Modul | TR-a | 13.85 |
| Ausgabe Nr. 6 | | |
| Leslie-Modul | TR-b | 6.35 |
| Signal-Tracer | SV-a | 13.85 |
| Ausgabe Nr. 7 | | |
| Basisbreite Modul | BB-a | 9.10 |
| Ausgabe Nr. 8 | | |
| Loudness-Filter-Modul | FV-a | 9.70 |
| Mini Uhr m. Maxi-Display | DK-c/d | 10.95 |
| Ausgabe 1/78 | | |
| Sinusgenerator-Modul | SG-a | 14.10 |
| Lichtdimmer | LD-a | 6.80 |
| Ausgabe 2/78 | | |
| Goliath-Display (Anzeige) | UD-a | 5.50 |
| Ausgabe 3/78 | | |
| Rechteckzusatz zum Sinusgenerator | SW-a | 7.80 |
| Goliath-Stromversorgung | GV-e | 13.90 |
| Ausgabe 4/78 | | |
| Logic-Probe | LT-a | 5.05 |
| Hall-Modul | RV-a | 8.90 |
| Ausgabe 5/78 | | |
| Digital-Meter (Modul) | DM-a/b | 19.35 |
| Peacemaker | PM-a | 5.90 |
| Ausgabe 6/78 | | |
| L.E.D.S. | LE-a | 6.90 |
| Digital-Analog-Timer | UT-a | 18.- |
| Ausgabe 7/78 | | |
| Ohm-Meter (Modul) | DM-c | 7.85 |
| Würfeln mit Goliath | UD-c | 6.10 |
| Elektronisches Tazziehen | EG-a | 14.25 |
| Ausgabe 8/78 | | |
| Zener-Tester | ZT-a | 7.70 |
| INFRAROT-Sender | IR-a | 5.90 |
| -Empfänger | IR-b | 11.80 |
| Ausgabe 9/78 | | |
| Syndiatape | SY-a | 14.70 |
| Schwesterblitz | FL-a | 4.50 |
| Das kontaktlose Relais | RY-a | 4.90 |
| Ausgabe 10/78 | | |
| Regensonde | RB-a | 8.80 |
| Intervallschalter | WA-a | 11.10 |
| Akkulader | AK-a | 11.10 |

| | | |
|-------------------------------|------|-------|
| Ausgabe 12/78 | | |
| Power-Blink-Zentrale | KL-a | 6.90 |
| Monitor-Verstärker | OP-b | 16.90 |
| Anpassungsverstärker | BU-a | 6.40 |
| Netzteil HiFi-Module | | |
| Vorverstärker-Modul | MA-a | 8.80 |
| Endverstärker-Modul | MA-b | 7.80 |
| Ausgabe 1/79 | | |
| Goliath-Digitaluhr | UD-d | 12.95 |
| Elektr. Spannungsteiler | OP-c | 5.30 |
| Ausgabe 2/79 | | |
| DC-Fuse | EF-a | 8.25 |
| Mini-Midi | MR-a | 7.15 |
| Frequenzzähler '79 | FZ-a | 23.75 |
| Netzteil zum FZ '79 | FZ-b | 17.- |
| Ausgabe 3/79 | | |
| Eichspannungsquelle | ESQ | 12.20 |
| Rumpelfilter-Modul | DF-a | 11.75 |
| Goliath's Woche | UD-e | 11.50 |
| Ausgabe 4/79 | | |
| Endstufe (1 Kanal) | LV-a | 15.90 |
| Durchgangs-Tester | DU-a | 4.- |
| Universelle Triac-Steuerung | LD-b | 4.95 |
| Ausgabe 5/79 | | |
| Mischmodul | MV-b | 9.95 |
| Univers. Vorverstärker | MV-a | 4.25 |
| Puzzle-Verstärker | | |
| Netzteil (f. 2 Kanäle) | LV-c | 9.40 |
| Relais-Pulser | TP-a | 6.60 |
| Ausgabe 6/79 | | |
| Modulnetzgerät | GV-f | 13.70 |
| Dual Netzgerät in Modultchnik | GV-g | 15.90 |
| Puzzle-Verstärker | LV-b | 19.80 |
| Ausgabe 7/79 | | |
| Junior-Netzteil | GV-d | 14.70 |
| Leistungsblinker | PB-a | 6.95 |
| Balance-Modul | MV-c | 8.30 |
| Ausgabe 8/79 | | |
| Modellbahn Fahrpult | | |
| -Netzteil u. Triggerprint | MB-a | 8.95 |
| -Steuerprint | MB-b | 16.90 |
| Univer. Stromversorgung | GV-l | 4.45 |
| Puzzle-Verstärker | | |
| -Eingangsbastein | LV-d | 28.50 |
| Ausgabe 9/79 | | |
| Lichtpult-Leistungskarte | LP-a | 27.40 |
| n-Kanal-Lauflicht | LL-a | 6.53 |
| Ausgabe 10/79 | | |
| Digitalmeter | DM-q | 18.35 |
| Ultraschall-Einbruchalarm | | |
| -Sender | US-a | 7.65 |
| -Empfänger | US-b | 12.80 |
| Lichtpult-Taktlicht | LP-d | 23.90 |
| Ausgabe 12/79 | | |
| Lichtpult-Amplitudenlicht | LP-e | 25.95 |
| Lottogenerator | LG-a | 14.- |
| Hasenjagd | HJ-a | 24.55 |
| Ausgabe 1/80 | | |
| Sunny | NL-a | 4.10 |
| Lauflicht f. Lichtmischpult | LP-c | 23.90 |

| | | |
|--------------------------|------|-------|
| Ausgabe 2/80 | | |
| Lichtorgel mit AVR | LP-f | 26.60 |
| Ausgabe 3/80 | | |
| Ausgabe 3/80 | | |
| Digiloger Drehzahlmesser | TO-a | 11.87 |
| | TO-b | 4.92 |

Frontplatten

| | | |
|-----------------------------------------|---------|-------|
| Ausgabe Nr. 3 | | |
| 50-Watt-Modul | FP-PA-a | 11.15 |
| dito, negativ | FN-PA-a | 11.15 |
| Ausgabe Nr. 4 | | |
| LED-VU-Modul | FP-VU-a | 11.65 |
| dito, negativ | FN-VU-a | 11.65 |
| Ausgabe Nr. 5 | | |
| Tremolo-Modul | FN-TR-a | 15.35 |
| Ausgabe Nr. 6 | | |
| Leslie-Modul | FN-TR-b | 9.- |
| Ausgabe Nr. 8 | | |
| Loudness-Filter-Modul | FP-FV-a | 11.- |
| dito, negativ | FN-FV-a | 11.- |
| Ausgabe 1/78 | | |
| Sinusgenerator-Meßmodul | FN-SG-a | 17.30 |
| Ausgabe 2/78 | | |
| Rauschfilter-Modul | FN-RF-a | 11.60 |
| Ausgabe 3/78 | | |
| Rechteckzusatz z. | | |
| Sinusgenerator | FN-SW-a | 9.15 |
| Ausgabe 4/78 | | |
| Hall-Modul | FP-RV-a | 12.85 |
| dito, negativ | FN-RV-a | 12.85 |
| Ausgabe 5/78 | | |
| Digitalmetermeßmodul | FN-DM-a | 19.50 |
| Gleichspannungsvorsatz zum Digitalmeter | FN-DM-b | 9.15 |
| Ausgabe 7/78 | | |
| Ohmmeter-Vorsatz zum DM | FN-DM-c | 10.20 |
| Ausgabe 3/79 | | |
| Rumpelfilter Modul | FP-DF-a | 12.35 |
| dito, negativ | FN-DF-a | 12.35 |
| Ausgabe 5/79 | | |
| Mischmodul | FP-MV-a | 11.80 |
| dito, negativ | FN-MV-a | 11.80 |
| Ausgabe 6/79 | | |
| Dual Netzgerät in Modultchnik | FP-GV-g | 17.10 |
| Ausgabe 7/79 | | |
| Balance Modul | FP-MV-c | 11.80 |
| dito, negativ | FN-MV-c | 11.80 |
| Ausgabe 8/79 | | |
| Modellbahn | | |
| -Steuerprint | FP-MB-a | 17.30 |
| -Netzteil u. Triggerprint | FP-MB-b | 11.60 |

Lieferung erfolgt nach Einsendung eines Schecks oder gegen Vorauszahlung auf Postscheckkonto Hamburg 332287-208, M+P Zeitschriften Verlag.

SÖNNER-RADLER
Einmal auf dem deutschen Markt kommt, mit
Kocher, Solarzeile und allem sonstigen Brausen
Der DM 80,80

LED-Analogeuhren einstück, farbig, LED
1 Stück, 10 Stck.
Axi 63 Rot - 92,8 6,63
Axi 68 Grün - 92,8 6,63
Axi 68 Blau - 92,8 6,63

UJE HIECKMANN - Elektronik-Vertrieb -
Stammweg 15, 4720 Beckum 2

Nettopreise einstück, MwSt., Versand per NN ab DM 10,-,
Lieferung: DM 80,80 oder DM 2,50 bei Vorankauf/Check,
LIEFERUNG ANFANG 1987

P.E. - Shopping

8900 Augsburg (0821)

RH ELECTRONIC EVA SPÄTH

Bauteile, Platinen & Repro Service.
Sonderposten, Versand, Entwicklung
Karlstr. 2 (Obstmarkt) & Mauerberg 29
Tel. 08 21 - 71 52 30 Telex 5 38 65

1000 Berlin (030)

Art RADIO ELEKTRONIK

1 BERLIN 44, Postfach 225, Karl-Marx-Straße 27
Telefon 0 30/6 23 40 53, Telex 1 83 439
1 BERLIN 10, Stadtkauf, Kaiser-Friedrich-Str. 17a
Telefon 3 41 66 04

WAB-Elektronische Bauteile

Der Spezialist für den Hobbyelektroniker
Kurlenstraße 48
1000 Berlin-Marzendorf 42, Telefon 7 05 20 73

WAB-Elektronische Bauteile

Der Spezialist für den Hobbyelektroniker
Otto-Suhr-Allee 106c,
1000 Berlin-Charlottenburg 10, Telefon 3 41 55 85

SEGOR-electronics

Bauteile, Bausätze und Geräte aus eigener Fertigung
Industriestrasse 1, Literatur, Spezialabteilung SB
Shop, Groß- und Einzelhandel
Kais.-Augusta-Allee 94 Berlin 10 ☎ 344 97 94

5300 Bonn (02221)

ELECTRONIC - HOBBY - SHOP

Bauteile für den Elektroniker
Bausätze und Bestückungssätze
Microcomputer für Praxis und Hobby
Kaiserstraße 20 Tel. 22 38 90

2850 Bremerhaven (0471)



B & G Electronic
Lloydstr. 8
2850 Bremerhaven
Tel. 04 71 - 4 73 33

6100 Darmstadt (06151)

THOMAS IGIEL ELEKTRONIK

Heinrichstr. 48
6100 Darmstadt
Tel. 4 57 89

4600 Dortmund (0231)

NADLER ELECTRONIC

Bornstr. 22
4600 Dortmund
Tel. 52 30 60

6300 Gießen (0641)

Siebert-Electronic

Elektronische Bauelemente aller Art. Ent-
wicklung von Elektronikschaltung auf Anfrage.
6300 Gießen, Walltorstr. 18, Tel. (06 41) 3 36 60

2000 Hamburg (040)

Elektronische Bauelemente ... natürlich von balü Hamburgs größtes Fachgeschäft **balü electronic**

D-2000 Hamburg 1 Burchardplatz 1
Tel. (040) 33 09 35 (Tag u. Nacht)

HAMBURGER ELEKTRONIK VERSAND

Wandsbeker Chaussee 98
2000 Hamburg 76
Tel. 25 50 15

SCHAULANDT

Nedderfeld 98
2000 Hamburg 20
Tel. 47 70 07

3000 Hannover (0511)



Hobby - Electronic

Inh. E. Jahn
Passerelle 45 Unter dem Hauptbahnhof
Ihmepassage 8 E Tel. 05 11 - 1 81 96

3200 Hildesheim (05121)

PFENNIG ELEKTRONIK

Schuhstr. 10
3200 Hildesheim
Tel. 3 68 16

6290 Weilburg (06471)

EDICTA: Fachgeschäft für Elektronik
elektron. Bauteile für den Hobbyelektroniker
Versand + Ladengeschäft
Lindenstr. 25
6290 Weilburg-Waldhshn.
Tel. 24 73

4500 Osnabrück (0514)

ok electronic

Bramscherstr. 248
4500 Osnabrück
Tel. 0514-68 20 02

2950 Leer (0491)

Hobby Elektronik

Sprechfunk · Autotelefon · Seefunk
Rheinfunk und Elektronik Zubehör
Mühlenstraße 68
2950 Leer

6800 Mannheim (0621)

DAHMS ELEKTRONIK

M 1.6 Am Paradeplatz
6800 Mannheim
Tel. 249 81

3550 Marburg (06421)

EBC-Elektronik Laden

Pilgrimmstein 24a
3550 Marburg
Tel. 06421-27589

8000 München (089)

RADIO RIM

Bayerstr. 25
8000 München 2
Tel. 55 72 21

7980 Ravensburg (0751)

electronic shop

Herrenstraße 17
7980 Ravensburg
Tel. 0751/32262

3051 Sachsenhagen (05725)

OPPERMANN

Duhfeld 29 Tel. 0 57 25 Sa.-Nr 10 84
Sachsenhagen

7000 Stuttgart (0711)

hobby ELECTRONIC GMBH

7000 STUTTGART 80
POSTFACH 5002 02



P.E.- Shopping

6520 Worms (06241)

electronic
A. STARKE
Renzstr. 39 (Nähe Hbf.)
WORMS
Telef. 06241 / 2 78 67

6330 Wetzlar (06441)

ELECTRONIC-CENTER
Manfred Trommer
Obertorstr. 7
6330 Wetzlar
Tel. 06441/46430

5880 Lüdenscheid (02351)

r g e lektroNIK
Am Reckenstück 13, 5880 Lüdenscheid
Platinen-Layout-Service Tel.: 853366
Visaton-Lautsprecherprogramm, Fischer-
Kühlkörperprogramm, Weller-WTCP-
Lötstation DM 122,50

8700 Würzburg (0931)

ELEKTRONIK SHOP WÜRZBURG
elektronische Bauelemente-
u. Geräte-Versand
Glockengasse 15 - neben Hertie - 0931/58586

5461 Windhagen (02645)

A. Gödderz
Rosenweg 26
5461 Windhagen
Preislisten kostenlos!

6500 Mainz (06131)

R. E. D.
Elektronik in Riesenauswahl!
Täglich Sonderangebote! Katalog erhältlich
Kaiser-Wilhelm-Ring 47 (Nähe Bahnhof), Telefon 06131/63839
R. E. D. Electronic, 6500 Mainz

Inserentenverzeichnis

| | | | | | | | |
|-------------------------|----|---------------------|------------|--------------------------|--------|-------------------------|----|
| Th. Beermann. | 9 | HW Elektronik. | 38 | P.E. Kleinanzeigen. | 44 | SM Electronic. | 39 |
| Dr. Böhm. | 39 | Insert. | 38 | P.E. Shopping. | 42, 43 | Stache. | 47 |
| conrad electronic. | 43 | ISF. | 43 | Preuß. | 38 | Steinmeier. | 43 |
| Edicta. | 39 | Mazoyer. | 39 | Quinte. | 38 | Stereophil. | 44 |
| EHS. | 2 | M+P Verlag. | 8,38,39,40 | RK Show Effects. | 38 | Stuttgarter Messe. | 9 |
| Frech Verlag. | 9 | Lambertz. | 41 | Saatmann. | 43 | Suchanek. | 39 |
| Grimm electronic. | 39 | ok electronic. | 48 | Segor. | 38 | UB electronic. | 41 |
| Hickmann. | 41 | | | | | | |

IS-Druckschaltungen

Wir erstellen nach Ihren
Angaben Vorlagen für die
Leiterplattenherstellung
fix und fertig

für Spielwarenindustrie und
Unterhaltungselektronik für
Hobby - Elektroniker und
Bastler

schnell und preisgünstig

Wir bohren, bestücken und
kontrollieren

Leiterplatten

Unsere Frau Breindl sagt
Ihnen täglich von 9.00 bis
19.00 alles nähere. Rufen
Sie 0 91 81/74 10 oder
schreiben Sie an Frau Breindl
Deininger Weg 17, 8430
Neumarkt.

LED 3 o. 5 mm rot -25, gelb o. grün -28, BC 107/
8/9 -35, BC 177/8/9 -42, BC 237/8/9 -17, BD
439/4/5/6 1, 10, Europa-Flat -45, 2N3055 RCA
1,85, NE 555 -70, Triac 2,85, Diac -68, Wid -05,
Spannungsgregler 1A 1,90, DL 504/7 2,90, BAU-
SATZE JETZT 10% SONDERRABATT. Der
Schlager der "hobby-tronic" 40 Rauchunter-
drückung HIGH COM Basista m. Netzteil und
Geh. bei uns nur DM 168,-. Klein Mindestbestell-
wert-Sonderliste u. 10 Dioden 1N4148 gegen
DM 1,20 in Marken.

Elektronikschneid Versand S. Saatmann,
Anton-Raky-Str. 12, 5144 Wegberg-Dal

Mikroprozessor-/ Computertechnik

Umfassende Aus- und Weiterbildung in Hardware und
Software, Programmierung und Programmierungste-
chniken durch hochinteressanten Fernlehrgang. Ein
kpl. Mikro-Computer zum Üben und Entwickeln eigener
Programme wird mitgeliefert. Information durch
ISP-Labornstitut, 28 Bremen 34, Postf. 7026/8-29

DIESER ABSCHNITT BRINGT
VORTEILE



dafür bekommen Sie den neuen
„Sammelband der 1000 Ideen“
(unsere kostenlose Sonderliste)
mit Electronic-Superangeboten
und Schlagerpreisen. Anfor-
dern von

CONRAD Fach 429
ELECTRONIC 8452 Hirschau

Senden Sie mir die kostenlose, 44-seitige SON-
DERLISTE S 6 (jetzt mit Modellbau)

Name: _____

Vorname: _____

Straße: _____

PLZ/Ort: _____



5fach-Leitungssender

Diese Schaltung ist ein einfaches, drahtgebundenes System, mit dem mehrere, in großem Abstand voneinander befindliche Geräte, ein- und ausgeschaltet werden können. Dies geschieht mit einem zusammengesetzten Steuersignal. Dieses Signal wird in einem Sender erzeugt, der z.B. mit den Einschaltern für die Empfängergeräte bestückt oder mit einer Mehrkanal-Zeituhr verbunden ist. Zur Verbindung zwischen Sender und Empfängern dient ein gewöhnliches zweiadriges Kabel. Der Empfänger befindet sich jeweils in der Nähe des zu schaltenden Gerätes. Das Foto zeigt den bestückten Print eines solchen Empfängers.

Die Beschreibung des „5fach-Leitungssenders“, der im übrigen auf mehr Kanäle erweitert werden kann, erfolgt voraussichtlich in zwei Teilen, Heft 6/80 und Heft 7/80.

Roulette

Ein kleines Spielchen: Nach Druck auf den Taster sausen die LEDs los, entweder im Kreis herum, oder sie springen, bis jede einmal aufgeleuchtet hat. Anfangs geht das so schnell, daß man den Weg nicht verfolgen kann. Nach wenigen Sekunden jedoch bremsst die Elektronik, schließlich bleibt die „Roulette-Kugel“ liegen, es leuchtet nur noch eine der LEDs. Manchmal verspringt der Punkt noch ein letztes Mal, obwohl man es gar nicht mehr erwartet hatte. Stromversorgung: 9 V-Batterie, Technik: mit TTL-ICs.

Beschreibung voraussichtlich in der Ausgabe 6/80.

Multi-Klangeinsteller

Im „n-Kanal-Mischpult“, das bereits in P.E. beschrieben wurde, aber auch in der früher veröffentlichten HiFi-Modul-Serie kann dieser Klangeinsteller verwendet werden. Wenn der abschließende Test positiv verläuft, kommt die Baubeschreibung in Heft 6/80.

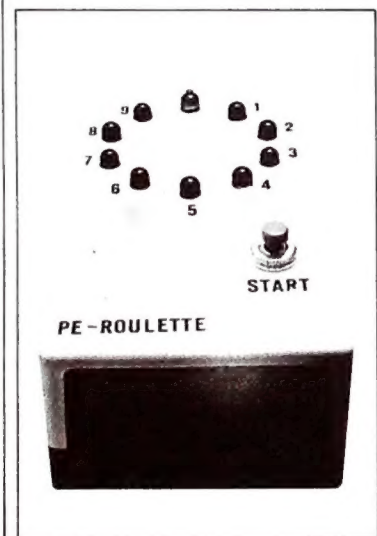
Das Ding hat ein bemerkenswertes Konzept, daher rührt auch die merkwürdige Bezeichnung. Der Einstellbaustein ist in Stereo ausgeführt; auf dem Print befindet sich je ein Schiebepot für Höhen und Tiefen. So weit alles normal.

Das Besondere: Schaltung und Print sind so konzipiert, daß der Tiefen-Einsteller auch als „Mitte tief“ bestückt werden kann, der Höhen-Einsteller auch als „Mitte hoch“. Damit ergeben sich drei Varianten des einen Prints (alle in Stereo):

1. Tiefen/Höhen;
2. Tiefen/Mitte tief
3. Mitte hoch/Höhen.

Man benutzt in der Praxis entweder die Variante 1 oder eine Reihenschaltung aus 2 und 3.

Theoretisch könnte man durch entsprechende Umdimensionierung der Bestückung auf weiteren Einheiten einen Equalizer aufbauen, jedoch erfordern solche Schaltungen ein anderes Konzept, sonst kann es allzu leicht passieren, daß die Schaltung „rauscht wie die Nordsee“. Aber vier Klangeinsteller sind ja fast ein halber Equalizer.



P.E.-Kleinanzeigen

P.E.-Kleinanzeigen sollen helfen, mit anderen Hobbyelektronikern zu kommunizieren. Profis sind natürlich nicht ausgeschlossen. Was eine Kleinanzeige kostet und wie eine solche Anzeige aufgegeben wird, ist auf Seite 6, POPULÄRE ELEKTRONIK bietet mehr, nachzulesen.

KEF-Chassis u. Weichen 12 u. 18dB. gü. Angebot: Q-Box Baus.! a-o electronic 813 Starnberg, Lenbachstr. 14 gg. Porto

Diamant
Qualitäts



Electronic
Bausätze

Diamant-BRD-2870-D'horst-Pf. 19
Diamant-Austria-4400 Steyr-Pf. 22
Diamant-Schweiz-3073 Gümligen-Pf. 23

Für Schallpl. Hi-Fi-Anl-TV Film, Dias, Foto erhalten Sie ein ANTISTATIC-SET gegen Einzig. von nur 24,75. Psch.-Kto. München, 340732-803, PHOTO ELEKTRONIK-ZIEGLER-München

Herstellung von Platinen u. Frontplatten nach Ihren Unterlagen (Schaltplan, Skizze genügt), auch Serien, alles schnell u. sehr preiswert, Näheres von Filke, Gruppenstr. 3, 3167 Burgdorf

Bausätze, Fertigergeräte, Bauteile aus allen Bereichen der Electronic, sehr preiswert. Fordern Sie meine Preisliste mit Gutschein an, Filke, Gruppenstr. 3, 3167 Burgdorf

Suche P.E. 2 und 3/76
Angebote an: Jean Pierre Ehlinger Escherstr. 27, Bettendorf/Lux.

Für Filmamateure + Profis
Filmbearbeitung 8 + 16 mm Magnetonbespurung, Film- und Tonband-Zubehör, Perfoband + Videocassetten Übersplg. v. S8 auf Video. Preisliste anfordern von: Ing. Helmut Neugebauer, Kemptenerstr. 7, 8000 München 71.

Suche Partner im Raum Düsseldorf
Tel.: 02 11/30 55 81

Credits:

Fotos, Abbildungen und Zeichnungen in diesem Heft u.a. von Ch. Fraembs, Hamburg; H. Kirmer, Frankfurt; G. Prasser, Köln; SGS-Ates, Mailand; Siemens AG, München.



Hi-Fi-Boxen selbst bauen!

Gewußt wie: ausführliche techn. Informationen, wertvolle Bauhinweise sowie das größte Angebot an hochwertigen Lautsprecher-Bauteilen bietet der neue
Lautsprecher-Katalog 79/80
Sie erhalten ihn für einen 5-Mark-Schein
hifi-studio und lautsprecherladen
deutschhermüller 29-30
6000 Frankfurt 70, tel. 62 36 29

stereophil

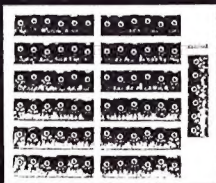
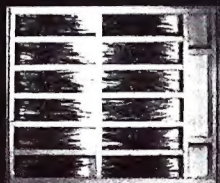
20 SORTIMENTE - HITS

Preise inkl. MwSt.

Katalog gegen 3 Mark in Briefmarken

MARKENQUALITÄT VON:

**BEYSCHLAG
PIHER
SIEMENS
TEXAS
TIMMIT
VALVO.**



Wichtig für Sie:

Wir verwenden keine sogenannten Rest-, Auslauf- oder Überbestände. Alle angebotenen Bauteile sind von erster Qualität und stammen aus neuester Fertigung der Hersteller PIHER, BEYSCHLAG, SIEMENS, TEXAS, TIMMIT und VALVO. Alle Werte können auch einzeln nachbezogen werden. Bitte fordern Sie unseren Katalog an.

Grundlage der Sortimentsreihe ist unsere neue Fächerplatte mit den Abm. 1.240 x 8.200 x 1.30 mm. Jede Fächerplatte hat 13 Fächer (E-12-Reihe + 1 Reservefach). Die Platten sind stapelbar ausgeführt und braunschwarz im Umkarton verpackt. Das einzelne Fach misst 1.90 x 8.25 x 1.18 mm und bietet reichlich Platz, um bequem zuzugreifen zu können bzw. um schon vorhandene Vorräte einzusortieren. Jedes gesuchte Bauteil ist mit einem Blick auffindbar.

Können Sie die praktische und bequeme Sortimentsaufmachung etwas? Nein, keinen Pfennig. Sie sparen sogar dabei. Unsere Sortimente sind günstiger, als wenn Sie lose Ware kaufen. Bitte vergleichen Sie selbst Preiswürdigkeit und Qualität dieses Angebots.

Metallfilm-Widerstände



Axial, farbcodiert. Leistung: 1/2 W Toleranz: ± 1 %
Temperaturkoeffizient: ± 50 ppm/°C
Abmessungen 2,5 x 6,3 mm
Werte:

| Ω | Ω | kΩ | kΩ | kΩ |
|------|-----|-----|----|---------|
| 10 | 100 | 1,0 | 10 | 100 |
| 121 | 121 | 1,2 | 12 | 120 |
| 150 | 150 | 1,5 | 15 | 150 |
| 180 | 180 | 1,8 | 18 | 182 |
| 220 | 220 | 2,2 | 22 | 221 |
| 270 | 270 | 2,7 | 27 | 270 |
| 330 | 330 | 3,3 | 33 | 332 |
| 390 | 390 | 3,9 | 39 | 392 |
| 470 | 470 | 4,7 | 47 | 470 |
| 56,2 | 562 | 5,6 | 56 | |
| 68,1 | 681 | 6,8 | 68 | 681 |
| 82 | 820 | 8,2 | 82 | 8251 MΩ |

Insgesamt 53 Werte
Sortiment MW 5 Best.-Nr. T 0005 P DM 48,-
5 Stück pro Wert = 265 Stück
Sortiment MW 10 Best.-Nr. T 0007 P DM 89,-
10 Stück pro Wert = 530 Stück

Halbleiter

| Transistoren | Inhalt: | Dioden: |
|--------------------------------|----------------------------|---------|
| 50 BC 547 B, npn, 50 V, 100 mA | 50 1N 4148, 75 V, 225 mA | |
| 30 BC 557 B, npn, 50 V, 100 mA | 20 BC 107, 100 V, 1 A | |
| 20 BC 549 C, npn, rauscharm | 10 2N 4007, 100 V, 1 A | |
| 10 BC 559 C, npn, rauscharm | 10 2N 4007, 100 V, 1 A | |
| 10 BC 160-10, npn, 80 V, 1 A | 10 8Y 253, 600 V, 3 A | |
| 10 BC 160-10, npn, 40 V, 1 A | | |
| 10 BD 139-6, npn, 80 V, 1,5 A | | |
| 10 BD 140-6, npn, 80 V, 1,5 A | | |
| 3 2N 3055, npn, 100 V, 15 A | | |
| Sortiment HL 1 | Best.-Nr. T 0020 P DM 69,- | |

Keramische Scheibenkondensatoren



Kleine, radiale Bauform.
Nennspannung: 500 V =
Toleranz: 1 pF-120 pF: 10 %
150 pF-1 nF: 20 %
Werte: (pF)

| 1 | 3,9 | 15 | 56 | 220 | 820 |
|-----|-----|----|-----|-----|------|
| 1,2 | 4,7 | 18 | 68 | 270 | 1000 |
| 1,5 | 5,6 | 22 | 82 | 330 | |
| 1,8 | 6,8 | 27 | 100 | 390 | |
| 2,2 | 8,2 | 33 | 120 | 470 | |
| 2,7 | 10 | 39 | 150 | 560 | |
| 3,3 | 12 | 47 | 180 | 680 | |

Insgesamt 37 Werte.
Sortiment KS 5 Best.-Nr. T 0004 P DM 35,-
5 Stück pro Wert = 185 Stück
Sortiment KS 10 Best.-Nr. T 0005 P DM 59,-
10 Stück pro Wert = 370 Stück

Kohleschicht-Widerstände



Axial, farbcodiert.
Leistung: 1/2 W
Toleranz: 5 %
Temperaturkoeffizient: — 400 ppm/°C
Abmessungen: 2,8 x 9 mm
DIN-Reihe: E 12

Werte:
10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82, 100 Ω usw.
Insgesamt alle 61 Werte von 10 Ω bis 1 MΩ

Sortiment KW 10 Best.-Nr. T 0001 P DM 35,-
10 Stück pro Wert = 610 Stück

Sortiment KW 20 Best.-Nr. T 0002 P DM 59,-
20 Stück pro Wert = 1220 Stück

Sortiment KW 50 Best.-Nr. T 0003 P DM 135,-
50 Stück pro Wert = 3050 Stück

Leuchtdioden



Durchlaßspannung: 1,6-2 V
Verbrauch: 20-50 mA
Lichtanstiegs- und Abfallzeit: 20 ns

Inhalt:
20 LED, 3 mm, rot
20 LED, 3 mm, grün
10 LED, 3 mm, gelb
20 Fassungen 3 mm
Die Fassungen eignen sich für Frontplattenmontage und bestehen aus Holz und Spanplatte.
Sortiment LED 80 Best.-Nr. T 0015 P DM 36,-

Mechanikteile



Inhalt:
100 Zyl.-Kopfschrauben 3 x 10 mm
100 Zyl.-Kopfschrauben 3 x 16 mm
100 Zyl.-Kopfschrauben 3 x 20 mm
200 Mutter 3 mm
50 Distanzrollen 5 mm
25 Distanzrollen 10 mm
100 Lötangel 1,3 mm
100 Steckhülse 1,3 mm
20 Kabeldurchführungen 6 mm
20 Kabeldurchführungen 8 mm
100 Lötösen
Sortiment MT 1 Best.-Nr. T 0014 P DM 28,-

Siemens-MKH-Kondensatoren

Toleranz 5 %
Nennspannung 1 nF-82 nF: 250 V =
100 nF-1000 nF: 100 V =
Rastermaß: 7,5 mm (1000 nF: 10 mm)

| Werte (nF) | 1 | 8,2 | 27 | 82 | 270 | 1000 |
|------------|----|-----|-----|-----|-----|------|
| 1,5 | 10 | 33 | 100 | 330 | | |
| 2,2 | 12 | 39 | 120 | 390 | | |
| 3,3 | 15 | 47 | 150 | 470 | | |
| 4,7 | 18 | 56 | 180 | 560 | | |
| 6,8 | 22 | 68 | 220 | 680 | | |

Insgesamt 31 Werte.
Sortiment MKH 5 Best.-Nr. T 0008 P DM 49,-
5 Stück pro Wert = 155 Stück
Sortiment MKH 10 Best.-Nr. T 0009 P DM 94,-
10 Stück pro Wert = 310 Stück

Zenerdioden

Leistung:
Sortiment 1: 0,5 W
Sortiment 2: 1,3 W
Werte: 3,3 — 3,9 — 4,7 — 5,6 — 6,8 — 7,5 — 8,2 — 10 — 12 — 13 — 15 — 18 — 24 V.
Insgesamt 13 Werte

Sortiment Z 1/10 Best.-Nr. T 0016 P DM 35,-
(0,5 W) 10 St. p. Wert = 130 Stück
Sortiment Z 1/20 Best.-Nr. T 0017 P DM 65,-
(0,5 W) 20 St. p. Wert = 260 Stück
Sortiment Z 2/5 Best.-Nr. T 0018 P DM 35,-
(1,3 W) 5 St. p. Wert = 65 Stück
Sortiment Z 2/10 Best.-Nr. T 0019 P DM 65,-
(1,3 W) 10 St. p. Wert = 130 Stück

Trimm-Potentiometer



TP 10 TP 15
Vollgekapselte Ausführung:
Typ TP 10: liegend, Raster 5/10 mm
Typ TP 15: stehend, Raster 10/5 mm
Typ TP 15: stehend, Raster 10/5 mm
Werte:
100 Ω 1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ
250 Ω 2,5 kΩ 25 kΩ 250 kΩ
500 Ω 5 kΩ 50 kΩ 500 kΩ

Insgesamt 13 Werte.
Sortiment TP 10/5 Best.-Nr. T 0010 P DM 26,-
5 Stück pro Wert = 65 Stück
Sortiment TP 10/10 Best.-Nr. T 0011 P DM 49,-
10 Stück pro Wert = 130 Stück
Sortiment TP 15/5 Best.-Nr. T 0012 P DM 29,-
5 Stück pro Wert = 65 Stück
Sortiment TP 15/10 Best.-Nr. T 0013 P DM 55,-
10 Stück pro Wert = 130 Stück